

ابن سينا

# التَّشْفِئَاتُ

الرَّيَاضِيَّاتُ

مَنْشُورَاتُ مَكْتَبَةِ آيَةِ اللَّهِ الْعُظْمَى الْمَرْعَشِيِّ النُّجْفِيِّ  
قَمِ الْمَقْدِسَةِ اِيْرَانِ ١٤٠٥ هـ ق



ابن سينا

# الشيفاء

الفن الأول

من

جُمْلَةُ الْعِلْمِ الرَّيَاضِيِّ

أَصُولُ الْهَنْدَسَةِ

مراجعة وتصدير

الدكتور إبراهيم بيومي مذكور

تحقيقه

الدكتور عبد الحميد صبره الأستاذ عبد الحميد لطفى مظهر

ابن سینا، حسین بن عبدالله، ۳۷۰-۴۲۸ ق.

{شفا، برگزیده، ریاضیات}

الشفا: الرياضيات جلد اول / مؤلف ابن سینا؛ مراجعة وتصدير ابراهيم مذكور؛ تحقيق عبدالحمد صبره، عبدالحمد لطفی مظهر. - قم: مكتبة سماحة آية الله العظمى المرعشي النجفي الكبرى - الخزنة العالمية للمخطوطات الاسلامية - قم - ايران، ۱۴۳۳هـ - ۲۰۱۲م

- ۱۳۹۱.

ج ۲

ISBN 978 - 600 - 161 - 069 - 1 (دوره)

ISBN 978 - 600 - 161 - 071 - 4 (جلد اول رياضيات)

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.

کتابنامه به صورت زیرنویس.

نمایه.

عربی.

۱. ریاضیات - متون قدیمی تا قرن ۱۴هـ. الف. مذكور، ابراهيم بيومي، ۱۹۰۲-۱۹۹۵م. ب. صبره، عبدالحمد. ج. لطفی مظهر، عبدالحمد، د. کتابخانه بزرگ حضرت آيت الله العظمى المرعشي نجفی. گنجینه جهانی مخطوطات اسلامی. هـ. عنوان. و. عنوان: شفا. برگزیده. ریاضیات. ف. ریاضیات.

BBR ۵۱۲ / الف / ۷۱

۱۸۰/۱

۲۴۴۷۸۸۹

۱۳۹۱



## الشفا (الرياضيات ج ۱)

المؤلف: شيخ الرئيس ابن سینا

المحقق: دكتور عبدالحمد صبره؛ عبدالحمد لطفی مظهر

مراجعة و تصدير: دكتور ابراهيم مذكور

الناشر: مكتبة سماحة آية الله العظمى المرعشي النجفي الكبرى

-الخزنة العالمية للمخطوطات الاسلامية - قم - ايران

الطبعة الثانية: ۱۴۳۳هـ. ق. / ۲۰۱۲م / ۱۳۹۱هـ. خ

العدد المطبوع: ۵۰۰ نسخة

المطبعة: گلوردی - قم

ليتوغرافيا: تيزهوش - قم

مشرف الطباعة: علي الحاجي باقریان

ISBN (vols.): 978 - 600 - 161 - 069 - 1

ردمک (الذرة): ۹۷۸ - ۶۰۰ - ۱۶۱ - ۰۶۹ - ۱

ISBN (vol.): 978 - 600 - 161 - 071 - 4

ردمک (المجلد): ۹۷۸ - ۶۰۰ - ۱۶۱ - ۰۷۱ - ۴

AYATOLLAH MAR'ASHI NAJAFI ST., Qom 3715799473, I.R.IRAN

TEL: + 98 251 7741970-78; FAX +98 251 7743637

<http://www.marashilibrary.com>

<http://www.marashilibrary.net>

<http://www.marashilibrary.org>

E\_mail: info@marashilibrary.org

# الفهرس

صفحة

٣	تصدير مقدمة • للدكتور ابراهيم مذكور • عبد الحميد صبره
١٥	المقالة الأولى : تعريف المثلث ومتوازي الاضلاع •
٦٧	المقالة الثانية : الخط المستقيم ونقسيه ومتطابقات عليه •
٨٧	المقالة الثالثة : الدوائر •
١٣١	المقالة الرابعة : عمليات في المثلثات والدوائر •
١٥١	المقالة الخامسة : النسب •
١٧٧	المقالة السادسة : السطوح المتشابهة
٢٠٩	المقالة السابعة : الاشترار والتباين وما يتصل بهما •
٢٤٣	المقالة الثامنة : المتواليات
٢٦٩	المقالة التاسعة : المتواليات وما يتصل بها من عوامل وغيرها •



- المقالة العاشرة :  
الاشتراك والتباين وما يتصل بهما .  
٢٩٧
- المقالة الحادية عشرة :  
الهندسة الفراخمية  
٣٧٣
- المقالة الثانية عشرة :  
كثيرات السطوح .  
٣٩٩
- المقالة الثالثة عشرة :  
القسم ذات الوسط والطرفين والمضلعات المنتظمة .  
٤١٣
- المقالة الرابعة عشرة :  
القسم ذات الوسط والطرفين والمجسمات المنتظمة .  
٤٣١
- المقالة الخامسة عشرة :  
رسم مجسمات منتظمة داخل بعضها .  
٤٤٣

## تصدير للدكتور ابراهيم مذكور

الهندسة أحد العلوم الرناضية ، أو أولها في نظر ابن سينا ، وهي في اساسها دراسة للمجردات كالأوضاع للخطوط ، والأشكال للسطوح ، والأعظام للمقادير . وقد عني بها الإغريق منذ عهد مبكر ، وإن سبقهم إليها ثقافات قديمة أخرى كالمصرية والبابلية ، ولعلها من أبرز الدلائل على العبقريّة اليونانية . ولا تزال نعلم أبناءنا حتى اليوم نظريات هندسية فيثاغورية ، وكان أفلاطون يقرر أن البارئ جل شأنه هو مهندس الكون ، وأنه لا بد لحكام المدينة أو الجمهورية أن يتعلموا الهندسة ، وكتب على باب أكاديميته ( من لم يكن مهندسا فلا يدخل هنا ) . وكان لهذا أثر واضح في تقدم الدراسات الرياضية عامة ، والهندسية خاصة ، في اليونان إبان القرن الرابع قبل الميلاد . ولكنها لم تزدهر حقاً إلا في القرون الثلاثة التالية ، وبعبارة أخرى في العصر الهلنستي

ويعد هذا العصر بحق عصر العلم ، أرسيت فيه بصفة نهائية دعائم علوم الهندسة والفلك ، والتشريع والطب . ومما يلفت النظر أن الحركة العلمية فيه كانت شبه دولية .

تمددت فيها الألسنة ، والثقافات التي غلبتها ، ومراكز البحث التي عنيت بها . فكانت الدراسة باليونانية أولاً ، ولم يمنع هذا من أن تشترك فيها اللاتينية والعبرية . وإذا كانت مادة البحث في أساسها يونانية ، فإنه أضيف إليها أمشاج مصرية وفارسية ويهودية . وكانت الإسكندرية مركز البحث الرئيسي ، ثم انضم إليها بروجام ، ورودس ، وأنطاكية ، وفي هذا ما ربط ثقافة هذا العصر بالثقافة السريانية ثم بالثقافة العربية .

وفي هذا العصر رياضيون مختلفون ، نحرص على أن ننوه بثلاثة منهم كان لهم شأن في الدراسات الرياضية العربية ، وهم أقليدس ( ٢٨٣ ق.م. ) ، وأرشميدس ( ٢١٢ ق.م. ) ، وأبولونيوس ( ١٨٠ ق.م. ) . ولن نقف طويلاً عند أقليدس ، وقد خصه بحق الدكتور عبد الحميد صبره بحديث طويل في مقدمة هذا الكتاب ؛ وكل ما نستطيع أن نقوله هو أن العرب عدوه الرياضي الأول ، كما عدوا أرسطو المنطقي الأول ، وجالينوس الطبيب الأول . وحظي كتابه «الأصول» ، عندهم بما لم يحظ به مؤلف رياضي آخر ، ترجموه في عهد مبكر ، ثم عادوا إلى ترجمته غير مرة ، وعلى أبدي كبار المترجمين ، شرح وعلق عليه جملة وتفصيلاً ، ولخصه رياضيون متلاحقون . تدارسوه باختصار في عمق ، وكان عمدتهم في بحوثهم الهندسية . وعن العربية نقل إلى اللاتينية ، واستثار همة اللاتين في القرن الثالث عشر الميلادي نحو البحوث الهندسية .

وأما أرشميدس فكان بالنسبة للعرب رائداً في الهندسة المساحية والميكانيكية ، عرفوا قدرًا غير قليل من كتبه ، وبخاصة كتاب الدائرة ، وقياس الدائرة ، وكتاب الكرة والأسطوانة . ومنها ما فقدت أصوله اليونانية ، ولم يصل إلينا إلا عن طريق ترجمات لاتينية أخذت عن العربية .

وأبولونيوس معاصر لأرشميدس ، أصغر منه سناً ، وقد عاش معه زمناً في مدرسة الإسكندرية ، وعن طريقها انتقل إلى العالم العربي . وإذا كان أرشميدس قد عنى بالهندسة المساحية فإن أبولونيوس قد اتجه نحو القطاعات المخروطية ، محدد

أشكالها ، وبين خواصها وعلاقاتها ، وقد عرف له العرب ذلك ، واحتفظوا بقدر من مؤلفاته التي عدا عليها الزمن . وأهمها كتاب المحروقات ، ويقع في ثمان مقالات لم يهتدوا منها إلا إلى سبع ، ولا تزال الثامنة مفقودة ، ترجموا هذه الكتب وتدارسوها ، وعندهم نقلت إلى اللاتينية . وفي وسعنا أن نقرر أن كثيراً من الكتب الرياضية اليونانية لم تعرف في أوروبا إلا عن طريق الترجمات العربية .

• • •

تلقف العرب هذا التراث اليوناني في القرن التاسع الميلادي ، ومضوا يتدارسونه جيلاً بعد جيل . ومن أوائل علماءهم في الهندسة سندن بن علي ( ٢٤٨ = ٨٦٤ ) ، والكندی ( ٢٥٧ = ٨٧٣ ) ، وثابت بن قره ( ٢٨٧ = ٩٠١ ) ، والحسن بن شاكر ( القرن العاشر الميلادي ) ، وأبو العباس النيريري ( ٣١٠ = ٩٢٢ ) ، وأبو جعفر الخازن ( ٣٨٧ = ٩٩٨ ) . اشتروا في ترجمة الأصول اليونانية ، أو في شرحها والتعليق عليها ، أو في تلخيصها وتحريرها . أخذوا عنها ما أخذوا ، وأضافوا إليها ما أضافوا ، وتداركوا عليها ما تداركوا . ومنهم من كتب في الهندسة ابتداءً معبراً عن رأيه وموضحاً وجهة نظره .

ففي القرن العاشر أصبحنا أمام علم عربي في الهندسة ، نحدد موضوعه ، واتضح معاملته واستقرت لغته ومصطلحاته . قام قطعاً على أساس أقليدي . ولكن هذا الأساس حرر وعصر ، وزيد وجدد : وأدخلت عليه تطبيقات لم تكن معروفة من قبل . ففرق العرب بين الهندسة العملية والنظرية ، وربطوا الأولى بالمساحة التي كان لها شأن عندهم في توظيف الخراج ، وفصل الملكيات بعضها عن بعض . ونوا على الثانية علم المناظر الذي كان لهم فيه آراء أصيلة ونظريات مبتكرة . أما لغة الهندسة ومصطلحاتها فيكنى أن نلقَى نظره على كتاب « مفاتيح العلوم » للخوارزمي ، وهو من صنع القرن العاشر ، لنترك إلى أي مدى وصلت لغة علم الهندسة العربية . ولا يغوتنا أن نشير إلى أن هذه اللغة في الرحلة لا تزال مستعملة إلى اليوم .

ولم يكن غريباً أن يتعاصر في القرن الحادي عشر ثلاثة من كبار الرياضيين

الإسلاميين ، وهم ابن سينا (١٠٣٦) ، وابن الهيثم (١٠٣٩) ، والبيروني (١٠٤٨) .  
وبينهم صلات ثقافية معروفة . وسبق لنا أن أشرنا إلى أن ابن سينا نشأ في بيئة ثقافية  
خاصة . فهو من أسرة إسماعيلية ، ولإسماعيليين عامة عناية بالبحث العلمي .  
ويقرر هو نفسه أنه كان يسمع في صباه من أبيه وأخيه الأكبر شيئا في الهندسة .  
وأعداه مدرس خاص يعيش معه في بيته ، وهو عبد الله الناطلي ، وقد درس معه  
الأشكال الخمسة من هندسة أقليدس ، ثم آتم بنفسه الأشكال الباقية . وتقدم به  
المدرس إلى حد أنه وضع في شبابه مختصرا في الهندسة لم نقف عليه بعد

• • •

وكتابه الذي نصدر له خير شاهد على منزلته بين علماء الهندسة الإسلاميين ،  
فيه مادة غزيرة ، ومنهج دقيق ، ورسوم هندسية معقدة ، وبرهنة مقنعة وواضحة .  
ويقع في خمس عشرة مقالة على غرار الصورة التي عرف بها ( كتاب الأصول )  
في العالم العربي . ومن الثابت أن المقتلئين الأخيرين ليستا من صنع الرياضي اليوناني  
الكبير . وتتفاوت مقالات ابن سينا في حجمها ، وتدور كلها حول الزوايا والمثلثات ،  
والأشكال الهندسية المختلفة من مربعات ، ومستطيلات . وترتبط الحساب بالهندسة .  
فتعرض للنسبة والتناسب ، والمتواليات وما يتعلق بها . ونعتقد أن هذا الكتاب سيلقى  
ضوءا جديداً على تاريخ علم الهندسة في العالم العربي .

وقد اضطلع بتحقيقه ثلاثة من كبار الرياضيين ومؤرخي العلم العربي المعاصرين ،  
وهم الدكتور عبد الحسيد صبره الذي قل مشكورا بتكليف منا الاضطلاع بهذا  
العبء ، وإنه لثقل ، وهو من أساتذة تاريخ العلم العربي المعروفين ، وله عناية خاصة  
بابن الهيثم . وسبق أن حقق له ( كتاب الشكوك على بطليموس ) . وتحت يديه  
أجزاء أخرى من تراث ابن الهيثم نرجو لها أن ترى النور قريبا . وقام بتحقيق  
المقالات العشر الأولى من الكتاب الذي نحن بصدد تحقيقه علميا دقيقا ، وقدم له  
بمقدمة تاريخية ثقافية لم تخل من بعض المقارنات . وعاوناه في هذه المهمة زميل سبق  
أن اشترك معه في تحقيق ( كتاب الشكوك ) ، وهو الدكتور نبيل الشهاوي . وشاء  
الدكتور صبره أن يهدي تحقيقه إلى أستاذ له وزميل كريم لنا هو المرحوم الدكتور

أبو العلا عفيفي . ولا نملك إلا أن ننزل عند هذه الرغبة الكريمة التي كلها وفاء وإخلاص .

وحرصا على استكمال تحقيق المقالات الخمس الباقية من (كتاب الأصول) لحانا إلى شيخ من شيوخ الرياضيين المصريين المعاصرين ، وهو الأستاذ عبد الحميد لطفي الذي سبق أن حقق (كتاب الحساب) لابن سينا . وقد قضى هؤلاء المحققون الكرام سنوات طوالا في أداء واجبهم ، والاضطلاع بعنبرهم ، ولا أشك في أنهم لاقوا فيه عنقا كبيرا . وعولوا في تحقيقهم على أربع مخطوطات هي (ب) ، (سا) ، (ص) ، (ف) . ولم يكد يتم الأستاذ عبد الحميد لطفي تحقيقه حتى انتقل إلى جوار ربه . فعمده الله برحمته وجزاه خير الجزاء عما قدم للعالم والعلماء

وبعد التحقيق يحيى الإخراج ، وقد حرم من المحققين الثلاثة ، جاور ثألهم ربه . وعاش الاثنان الأولان في الولايات المتحدة . وكندا ، بعيدين عن القاهرة . ولم يكن من اليسير أن نرسل إليهما ، على بعد الشقة . التجارب لمراجعتهما . وبذل في الإخراج فعلا جهد شاق ومضن دام نحو عامين : وعرقه بعض الفنيين المتخصصين في الرسم والتصوير : برغم ما بذلته الهيئة العامة للكتاب من عون صادق صبور . ولا تستبعد أن يكون قد وقع في النشر سهو أو خطأ : ولكننا آثرنا أن نخرج الكتاب إلى النور في طبعته الأولى : تاركين للباحثين والدارسين أن يتداركوا ما فات . وأمامهم الطبعة الثانية للإضافة والتصحيح .

ولم يبق من مخطوط (الشفاء) إلا جزآن ، هما : (السماع الطيبى) ، و (كتاب الفلك) وهما تحت الطبع . ونحمد الله أن استطعنا أن نؤدى رسالة اضطلعنا بها منذ ربع قرن أو يزيد وأسهم معنا في أدائها أساتذة أجلاء رحل منهم من رحل ، ونتمنى للباقيين الخير والعافية ، ولولاكم جميعا ما ظهر (كتاب الشفاء) في مادته الغزيرة ، ودراسته المتفنيضة ، وصورته الحديثة الحية : ولمنى أجزل الشكر وأخلصه .

ابراهيم مذكور





ابن سينا وكتاب إقليدس في "الأصول"

مقدمة

للدكتور عبد الحميد صبرة

منشورات مكتبة آية الله العظمى المرعشي النجفي

قم لمقدسة - ايران ١٤٠٥ هـ ق

# مقدمة

ابن سينا وكتاب أقليدس في « الأصول »

للدكتور عبد الحميد صبرة

كان ابن سينا قد ناهز الخمسين من عمره حين أتم بأصهبان كتاب « الشفاء » ،  
الذى بدأه قبل ذلك بما يزيد على عشر سنوات في همدان ، في عهد أميرها البويهى  
شمس الدولة المتوفى سنة ٤١٢ للهجرة ( ١٠٢١ للميلاد ) . والكتاب في صورته  
الأخيرة يحتوى أربع « جمل » رئيسية هى المنطق والطبيعات والرياضيات والإلهيات .  
ويتبنا الجوزجاني في كلامه أول الكتاب أن ابن سينا بدأ بإملاء الطبيعيات ( عدا  
الحيوان والنبات ) فالإلهيات ، ثم اشتغل بالمنطق وطال اشتغاله به إلى أن أنه بأصهبان ،  
وهناك صنف أيضاً الحيوان والنبات . « وأما الرياضيات فقد كان عملها على سبيل  
الاختصار في سالف الزمان ، فرأى أن يضيفها إلى كتاب « الشفاء » . ويفهم  
من عبارة الجوزجاني هذه أن تصنيف الرياضيات كان سابقاً على إملاء الطبيعيات  
والإلهيات ، أى قبل أن يشرف ابن سينا على الأربعين ، وأن هذا التصنيف كان  
في منشئه عملاً مستقلاً عن تصنيف كتاب « الشفاء » .

وواضح أن ابن سينا قد سار في تقسيمه الكتاب على منهج أرسطوطالى معروف ،  
وذلك على الأقل فيما يتصل بقسمة العلوم الفلسفية النظرية إلى طبيعية ورياضية وإلهية  
أو ميتافيزيقية . وإذا كان لم يفرد للشعبة العملية ( الأخلاق وتدبير المنزل والسياسة )  
قسماً خاصاً من الكتاب - إذ اكتفى ، كما يقول ، بإشارات إلى جمل من علم الأخلاق  
والسياسيات ضمنها الجزء الخاص بما بعد الطبيعة - فما ذلك إلا لأنه كان ينوى تصنيف  
كتاب جامع يخصصه لموضوعات الفلسفة العملية فيما بعد . ولكن ابن سينا بإدراجه  
جزءاً خاصاً بالرياضيات في كتابه الجامع لأقسام العلم النظرى قد أضاف مجوئاً ليس لها  
مقابل في مجموع المؤلفات الأرسطوطالية ، وكان لزاماً عليه أن يعتمد في إعدادها

على مصنفات غير المصنفات الأرسطوطالية . وهو يقسم الرياضيات قسمة رباعية مأثورة هي الأخرى عن الإغريق ، أعنى قسمتها إلى علم العدد (أو الحساب) والهندسة والهيئة والموسيقى . فجاءت الجملة الثالثة من « الشفاء » محتوية على فنون أربعة يختص كل واحد منها بواحد من هذه الأقسام – على الترتيب الآتى : الهندسة ، الحساب الموسيقى ، الهيئة .

وفي الجزء الأول الخاص بالهندسة ، وهو الذى نقدم له الآن ، أخذ ابن سينا على عاتقه أن يختصر المقالات الثلاث عشرة التى اشتمل عليها كتاب « الأصول » لأقليدس ، بالإضافة إلى مقالتين ألفتنا بالكتاب فى عصر متأخر على عصر مؤلفه ، وعرفنا باسم المقالتين الرابعة عشرة والخامسة عشرة . ولفظ « الاختصار » هو اللفظ الذى استخدمه الجوزجاني ، كما رأينا ، حين أشار إلى رياضيات « الشفاء » بوجه عام ، قائلاً إن ابن سينا « كان عملها على سبيل الاختصار » . وهو أيضاً اللفظ الذى استخدمه ابن سينا نفسه ونجده فى مخطوطات دندسة « الشفاء » . غير أن ابن سينا يصرح فى مدخل منطق « الشفاء » أنه لم يقف عند اختصار كتاب أقليدس ، بل تجاوز ذلك إلى حل بعض مشكلاته . وهذه عبارته : « فاختصرت كتاب الاسطقسات لأقليدس اختصاراً لطيفاً ، وحللت فيه الشبه واقتصرت عليه » ، ولنا عودة إلى هذه العبارة فيما بعد .

وكتاب « الأصول » الذى وضعه أقليدس حوالى سنة ٣٠٠ قبل الميلاد من أهم المصنفات الرياضية اليونانية التى وصلت إلينا . جمع فيه أقليدس القضايا أو « الأشكال » الأساسية ( الأصول ) التى توصل إليها السابقون عليه فى بحوث الهندسة والعدد ، وأضاف إليها براهين من عنده فى بعض الأحيان ، ورتب كل ذلك ترتيباً شاملاً جديداً كان له أثر عميق فى تاريخ الرياضيات عامة والهندسة خاصة إلى وقتنا هذا . والكتاب يعتبر بحق أعظم ما كتب حتى الآن من مختصرات جامعة فى الرياضيات الأولية . يشهد بنفوذه فى العالم القديم أنه حل محل كل ما كتب قبله من مختصرات ، فلم يصل إلينا شيء منها . ولم يكن له منازع فى العالم الوسيط الإسلامى أو اللاتينى ، ولا تزال موضوعاته نقطة بدء للدراسة الرياضيات فى عصرنا الحاضر .

عرف كتاب أقليدس فى العالم الإسلامى بأسماء عديدة أجملها ابن القفطى فى عبارة واحدة إذ يقول : « وكتابه ( أى كتاب أقليدس ) المعروف بكتاب الأركان » هذا اسمه بين حكماء يونان ، وسماه من بعده الروم الاسطقسات ، وسماه الإسلاميون

الأصول » . وكذلك أطلق على الكتاب اسم « جومطريا » ، فوجد ابن النديم ، ومن بعده ابن القفطى ، يصف أقليدس بأنه « صاحب جومطريا » . واستخدم ابن النديم أيضاً اسم « الأسطروشيا » ، وقال إن « معناه أصول الهندسة » . ولكن الإسلاميين بوجه عام عرفوا الكتاب باسم « الأصول » أو « أصول الهندسة » أو « أصول الهندسة والحساب » .

وقد كان كتاب « الأصول » من أوائل الكتب الرياضية التى ترجمها العرب عن اليونانية . نقله أولاً الحجاج بن يوسف بن مطر نقلين : الأول أتمه فى خلافة هارون الرشيد ( ١٧٠ هـ / ٧٨٦ م - ١٩٣ هـ / ٨٠٩ م ) ويعرف بالنقل المارونى ، والنقل الثانى قام به فى عصر المأمون ( ١٩٨ هـ / ٨١٣ م - ٢١٨ هـ / ٨٣٣ م ) ويعرف بالنقل المأمونى . ثم ترجم الكتاب مرة أخرى إسحق بن حنين ( توفى حوالى سنة ٢٩٨ هـ / ٩١٠ م ) : وأصلح هذه الترجمة ثابت بن قرة الحراى ( توفى سنة ٢٨٨ هـ / ٩٠١ م ) . وقد أورد ابن النديم خبر هذه النقول ، وعنه نقل ابن القفطى ، ولكن ابن القفطى يضيف قائلاً إن ثابت بن قرة « أصلح كتاب أقليدس ونقله أيضاً إلى العربى لإصلاحين الثانى خير من الأول . » ولست أعلم بوجود شاهد على صحة هذا القول . أما نقل الحجاج للكتاب مرتين وإصلاح ثابت لترجمة ثالثة عملها إسحق بن حنين فما لاشك فيه . وقد وصلت إلينا بالفعل عدة مخطوطات لإصلاح ثابت ، ووصل إلينا مخطوط وحيد ( محفوظ فى مكتبة جامعة ليدن ) يحتوى المقالات الست الأولى من ترجمة الحجاج الثانية .

وكتاب « الأصول » كما وضعه أقليدس يشتمل على ثلاث عشرة مقالة . ثم أضيف إليه فى آخره مقالتان ( عرفنا باسم المقالتين الرابعة عشرة والخامسة عشرة ( نسبها العرب إلى « أبسقلاوس » أو « سقلاوس » ( Hypsicles ) ، وهوراباضى يونانى يرجح أنه عاش فى النصف الثانى من القرن الثمانى قبل الميلاد . ومن المسلم به أنه صاحب المقالة الرابعة عشرة . ولكن فى نسبة المقالة الخامسة عشرة إليه شك ، والمعروف أن جزءاً على الأقل من هذه المقالة يرجع إلى القرن السادس الميلادى . وقد نقل هاتين المقالتين إلى العربية قسطا بن لوقا البعلبكى ( توفى حوالى ٣٠٠ هـ / ٩١٢ م ) ، ونجدهما فى المخطوطات ملحقتين باصلاح ثابت .

وقد ينبغى أن نورد هنا ما جاء فى أحد مخطوطات نسخة ثابت ، وهو المخطوط المحفوظ فى المكتبة الملكية بكونهاجن ، فى آخر المقالة العاشرة :

« تمت المقالة العاشرة من كتاب أقليدس في الأصول نقل إسحاق بن حنين واصلاح ثابت بن قرة الحراني، وهي آخر ما نقله إسحاق وأصلحه ثابت ، ويتلوه نقل الحجاج بن يوسف بن مطر الوراق لبنيته من الترجمة الثانية المهدبة » .

ويبدو فعلا من مقارنة بعض عبارات المقالات ١١ - ١٣ في مخطوط كوبنهاجن بنظيراتها في بعض مخطوطات نسخة ثابت، أننا بازاء ترجمتين مختلفتين . وإذا صح ذلك فيجب إلحاق المقالات ١١ - ١٣ في مخطوط كوبنهاجن بالمقالات الست الأولى التي يحتويها مخطوط ليدن . ولكن الزعم بأن إسحق وثابت اقتصر على المقالات العشر الأولى ليس له ما يؤيده ، بل يدحضه وجود الخلاف بين نص المقالات ١١ - ١٣ المنسوبة في مخطوط كوبنهاجن إلى ترجمة الحجاج الثانية ، وبين نص هذه المقالات في مخطوطات النسخة المنسوبة إلى ثابت .

وقد نشرت ترجمة الحجاج الثانية كما وصلت إلينا في مخطوط ليدن الوحيد مع ترجمة لاتينية حديثة بين سنتي ١٨٩٣ و ١٩٣٢ . ويزيد في أهمية هذه النسخة أن ترجمة الحجاج جاءت فيها ضمن شرح على مقالات الكتاب لأبي العباس الفضل بن حاتم النيريزي ( توفي حوالى سنة ٣١٠ هـ / ١٩٢٢ م ) ، وفيه أورد النيريزي أجزاء مفصلة من شرحين سابقين مفقودين في أصلهما اليوناني ، أحدهما لهيرون الإسكندراني والآخر لسيمبليقيوس الشارح المعروف لأرسطوطاليس .

ونحن نورد فيما يلي مقدمة النسخة المحفوظة في ليدن ، وفيها بيان ظروف نقل الكتاب على يدى الحجاج، والدليل على أن النص الذى شرحه النيريزي هو نص الترجمة الثانية أو النقل المأمونى :

« بسم الله الرحمن الرحيم . الحمد لله رب العالمين وصلى الله على محمد وآله أجمعين . هذا كتاب أوقليدس المختصر في علم الأول والمقدمة لعلم المساحة كتقديم علم حروف المعجم التي هي أصول الكتابة لعلم الكتابة . وهو الكتاب الذى كان يحيى بن خالد بن برمك أمر بتفسيره من اللسان الرسمى إلى اللسان العربى في خلافة الرشيد هرون بن المهدي أمير المؤمنين على يدى الحجاج بن يوسف ابن مطر . فلما أفضى الله بخلافته إلى الإمام المأمون عبد الله بن هرون أمير المؤمنين، وكان بالعلم مغرما وللحكمة مؤثرا وللعلماء مقرباً وإليه محسناً، رأى الحجاج بن يوسف أن يتقرب إليه بتثقيف هذا الكتاب وإيجازه واختصاره ، فلم يدع فيه فضلا إلا حذفه ولا خلا إلا سده ولا عيباً إلا أصلحه وأحكمه ، حتى ثقفه وأتقنه

وأوجزه واختصره على ما في هذه النسخة لأهل الفهم والعناية ( ... ) والعلم ، من غير أن يغير من معانيه شيئاً ، وترك النسخة الأولى على حالها للعامة ، ثم شرحه أبو العباس الفضل بن حاتم النيريزي ، وهذب من ألفاظه وزاد في كل فصل من كلام أوقليدس ما يليق به من كلام غيره من المهندسين المتقدمين ومن كلام من شرح كتاب أوقليدس منهم .

وقد ذكرنا أن هيرون ( أو كما سماه العرب إيرن ) وسمبليقيوس هما المقصودان هنا بالمهندسين والشراح الذين أورد النيريزي كلامهما . وقد ضاعت الأصول اليونانية لشرحى هيرون وسمبليقيوس كما ذكرنا أيضاً . وشرح سمبليقيوس هو تفسير « لصدر » المقالة الأولى من الكتاب ، أى الحدود أو ( التعريفات ) والعلوم المتعارفة ( أو البديهيات ) والمصادرات . وفي خلال هذا الشرح يورد سمبليقيوس كلاماً لفيلسوف يسميه « أغانيس » لعله كان معاصراً لسمبليقيوس إذ يشير إليه هذا الأخير بكلمة « صاحبنا » . ويتصل كلام أغانيس بموضوع « المصادر الخامسة » المعروفة « بمصادرة التوازي » . وكذلك يشير سمبليقيوس إلى آراء رياضيين آخرين لا نفيدها عنهم المصادر الأخرى شيئاً .

وليس بغريب أن يكون للرياضيين العرب اهتمام فائق بكتاب أوقليدس ، فدوفوا عليه الشروح ، واختصروه ، وأصلحوه ، وحرروه ، وزادوا فيه ، وحلوا شكوكه ، وتوسعوا في مسائله ، وامتحنوا براهينه ومقدماته ، وأعادوا ترتيب أشكاله . ولن يتسع المقام هنا لأن تأتي بثبت تام للمحاولات العربية في هذا المضمار ، وقد وصل إلينا الكثير من مخطوطات المؤلفات العربية المتصلة بموضوعات هندسة أوقليدس . ولكننا نذكر على سبيل المثال ، أن من الذين شرحوا الكتاب برمته عدا النيريزي : العباس ابن سعيد الجوهري ( حوالى ٨٣٠ ) ، أبو الطيب سند بن علي ( توفي بعد سنة ٨٦٤م ) ، أبو جعفر الخازن ( توفي حوالى ٩٦٥ م ) ، أبو القاسم علي بن أحمد الأنطاكي ( توفي ٩٨٧ م ) ، أحمد بن عمر الكراييسي ، أبو الوفاء البوزجاني ( توفي ٩٩٨ م ) وأبو علي الحسن بن الحسن بن الهيثم ( توفي ١٠٣٩ م ) . وكذلك دون بعض هؤلاء وكثير غيرهم على بعض مقالات الكتاب شروحاً خاصة . وقد حظيت المقالان الخامسة والعاشرة باهتمام خاص لأهمية موضوعاتها ، فالمقالة الخامسة تتناول موضوع النسبة والتناسب ، والعاشرة تعالج الأعداد الصماء .

ويجب التنويه بنوع معين من المصنفات أسماها العرب « تخريرات » ، ويختلف



« التحرير » عن « الشرح » ، فلا يقصد « المحرر » إلى إيراد النص ثم التعليق عليه بتفسير أو زيادة أو بيان إشكال ، بل يعتمد إلى التصرف في النص نفسه بما يراه هو واجباً لإصلاحه وإكماله . فالتحرير إذن تقويم يرمى صاحبه إلى إعادة كتابة النص المحرر ، ووضعه في صورة أتم ربما تستلزم الحذف والزيادة وتغيير الترتيب . من هذه التحريرات التي وضعت لكتاب « الأصول » ، ووصلت إلينا مخطوطاتها تحرير لنصير الدين الطوسي (توفي ١٢٧٤ م) ، وآخر لمحجي الدين محمد بن أبي الشكر المغربي (توفي حوالى ١٢٨٠ م) ، وثالث لشمس الدين محمد بن أشرف السمرقندى (أزدهر حوالى ١٢٧٦ م) . ولا شك أن أهم هذه التحريرات وأبعدها أثراً هو التحرير الذى وضعه الطوسى بعنوان « تحرير اصول الهندسة والحساب » ، وفي مكتبات العالم نسخ كثيرة منه ذكر معظمها بروكلمن في كتابه « تاريخ الادب العربى » .

والطوسى حين أعد « تحريره » كان أمامه نسخة الحجاج ( الأولى أو الثانية ؟ ) ، ونسخة ثابت بن قرة أى لإصلاحه لترجمة لإسحق بن حنين . وقد راعى الطوسى عند ترقيمه أشكال الكتاب أن ينص على أرقامها في نسخة الحجاج وفي نسخة ثابت ، كما أطلعنا على عدد الأشكال في كل من النسختين . ولأن لهذه المعلومات فائدة خاصة عند دراسة مصادر هندسة « الشفاء » ، فانا نورد فيما يلى ما يقوله الطوسى في مقدمة تحريره شارحاً غرضه ومنهجه في تصنيف الكتاب . ونحن ننقل عن نسختين محفوظتين بالمتحف البريطاني : الأولى رقمها : إضافى ٢٣٧٣٨٧ ، وقد نسخت سنة ٦٥٦ هجرية ، أى قبل وفاة المؤلف ، والثانية رقمها : إضافى ٢١٩٥٢ ، وقد نسخت سنة ١٠٤٨ هجرية . ويقول الطوسى :

« فلما فرغت من تحرير المجسطى رأيت أن أحرك كتاب اصول الهندسة والحساب المنسوب إلى أوقليدس الصورى بإيجاز غير مغل ، واستقصى في تثبيت مقاصده استقصاء غير مغل ، وأضيف إليه ما يلقى به مما استفدته من كتب أهل هذا العلم واستنبطته بقرىحتى ، وأفرز ما يوجد من أصل الكتاب في نسختي الحجاج وثابت عن المزيد عليه ، بالإشارة إلى ذلك أو باختلاف ألوان الأشكال وأرقامها ، ففعلت ذلك متوكلاً على الله إله حسبي وعليه ثقى . أقول الكتاب يشتمل على خمس عشرة مقالة مع الملحقين بآخره ، وهى أربعائة وثمانية وستون شكلاً في نسخة الحجاج ، وبزيادة عشرة أشكال في نسخة ثابت ، وفي بعض المواضع في الترتيب أيضاً بينها اختلاف . وأنا رقمت عدد أشكال المقالات بالحمرة لثابت وبالسواد للحجاج إذا كان مخالفاً له . »

وفيما يلي جدول تفصيلي بعدد الأشكال في مقالات أقليدس الثلاثة عشر كما رواه الطوسي . وللمقارنة أضفنا عدد أشكال المقالات الست الأولى التي وصلت إلينا من ترجمة الحجاج الثانية في مخطوط ليدن .

رقم المقالة	عدد الأشكال في « نسخة الحجاج » برواية الطوسي	عدد الأشكال في نسخة ثابت برواية الطوسي	عدد الأشكال في ترجمة الحجاج الثانية بحسب مخطوط ليدن
١	٤٧	٤٨ - بزيادة شكل ٤٥	٤٧
٢	١٤	١٤	١٤
٣	٣٥	٣٦ - بزيادة شكل أخير	٣٦
٤	١٦	١٦	١٦
٥	٢٥	٢٥	٢٥
٦	٣٢	٣٣ - بزيادة شكل ١١	٣٣
٧	٣٩	٣٩	-
٨	٢٥	٢٧ - بزيادة شكل ٢٦، ٢٧	-
٩	٣٨	٣٨	-
١٠	١٠٤	١٠٩ - بزيادة ٥ أشكال	-
١١	٤١	٤١	-
١٢	١٥	١٥	-
١٣	٢١	٢١	-
عدد الأشكال في ترجمة قسطا بن لوقا			
١٤	١٠		
١٥	٦		

وتتفق أعداد أشكال المقالات كما يروها الطوسي عن نسخة ثابت مع أعدادها في مخطوطات هذه النسخة التي اطلعت عليها ، وأخص بالذكر مخطوط كوبنهاجن المشار إليه سابقاً ( وينقصه المقالات ١ - ٤ ) ومخطوط جامعة أوبسالا ورقمه Vet 20

(والمقالة ١٢ فيه غير كاملة) . ولكن يبدو أن « نسخة الحجاج » التي اعتمد عليها الطوسى هي النسخة الأولى الهارونية ، لا النسخة الثانية المهذبة المحفوظة مع شرح النيريزى عليها في مخطوط ليدن الوحيد . يدعوننا إلى هذا الرأى أمور توردها بعضها فيما يلى :

( أولاً ) فى المقالة الثالثة يعلق الطوسى على الشكل رقم ٣٦ كما يأتى : « أقول وهذا الشكل ليس فى نسخة الحجاج ، وهو مما زاده ثابت إذ وقع فى عاشر المقالة الرابعة إليه حاجة » . - ونحن نجد الشكل نفسه فى نسخة الحجاج الثانية .

( ثانياً ) فى المقالة الخامسة يورد الطوسى الحدين الآتين للنسبة : « النسبة هي أية أحد مقدارين متجانسين عند الآخر ، وفى نسخة ثابت هي إضافة ما فى القدر بين مقدارين متجانسين » . ويظهر أن مضمون كلام الطوسى أن الحد الأول للحجاج ، إذ يصرح أن الحد الثانى لثابت . ونحن لا نجد الحد الأول فى نسخة الحجاج الثانية ، بل نجد بدلاً منه حداً آخر يكاد يطابق الحد الذى ينسبه الطوسى إلى ثابت ، وهو : « النسبة هي إضافة ما فى القدر بين مقدارين من جنس واحد » . غير أننا بالإضافة إلى ذلك نجد فى حاشية مخطوط ليدن حداً آخر للنسبة لا يبعد أن يكون مأخوذاً من نسخة الحجاج الأولى ، وفيه لفظ الآية الذى جاء فى الحد الذى أورده الطوسى ، مقروناً بالحد المنسوب إلى ثابت . وهذا الحد الذى نجده فى حاشية مخطوط ليدن « النسبة هي أية مقدر مقدارين متجانسين كل واحد منها ( كذا ) من الآخر أى قدر كان » . ( وسوف نرى أن حد النسبة فى المقالة الخامسة من هندسة « الشفاء » مماثل لهذا الحد الأخير فى استخدام لفظ الآية .

( ثالثاً ) فى المقالة السادسة يعلق الطوسى على شكل ١١ ( ولفظه : « نريد أن نخط خطأ رابعاً لثلاثة خطوط مفروضة فى النسبة » ) قائلاً إن هذا الشكل « من زيادات ثابت » . - ونحن نجده بنفس الرقم فى نسخة الحجاج الثانية .

وبين لنا الطوسى أيضاً أن الشكل ١١ فى نسخة الحجاج هو شكل ١٢ فى نسخة ثابت ، ولفظ هذا الشكل : « نريد أن نفصل من خط مفروض جزءاً ما » . - ونحن نجد هذا الشكل تحت رقم ١٢ فى نسخة الحجاج الثانية .

وتكفى هذه الملاحظات للتجريح بأن الطوسى اعتمد على ترجمة الحجاج الأولى دون الترجمة الثانية المأموية .

لم يكن الاهتمام بكتاب « **الأصول** » قاصراً في العصر الإسلامي على العلماء الرياضيين ، بل كان للفلاسفة الإسلاميين أيضاً عناية به غير قليلة . فالكندي مثلاً ، كما يخبرنا ابن النديم ، « دون » رسالة في أغراض كتاب أقليدس « وأخرى في » إصلاح كتاب أقليدس « ، وثالثة في » إصلاح المقالة الرابعة عشرة والخامسة عشرة من كتاب أقليدس « . وقد وصلت إلينا نسخ مخطوطة من الرسالة الأولى . ولنفارقي ، كما ينبغي ابن أبي أصيبعة ، « كلام في شرح المستغلق من مصادرة المقالة الأولى والخامسة من أقليدس » . ويوجد في طهران نسخة مخطوطة لهذا الشرح ، كما يوجد في ترجمة عبرية . وكما نعلم أيضاً أن بعض علماء الكلام ، مثل فخر الدين الرازي ، كان له اشتغال بكتاب أقليدس .

ولكن عناية ابن سينا بالكتاب فاقت بكثير عناية غيره من فلاسفة الإسلام ومتكلميهم . فالجزء الهندسي من رياضيات « الشفاء » يحتوى على مضمون المقالات الأقليدية الثلاثة عشر بتمامها ، بالإضافة إلى مضمون المقالتين الملتحقين بها . ورغم أن هندسة « الشفاء » قد وصفت بأنها اختصار ، فإن لفظ « الاختصار » هنا إنما يشير إلى اختصار براهين الكتاب وعباراته لا إلى مقالاته أو أشكاله . وقد سبق أن أوردنا عبارة ابن سينا التي يقول فيها إنه إلى جانب اختصار الكتاب قد عمد إلى حل شبهه . وهذا المسلك الذي سلكه ابن سينا في التصنيف هو إلى « التحرير » ( كما وصفناه ) أقرب منه إلى الاختصار .

وقد كان من نتائج هذا المنهج الذي اتبعه ابن سينا في إعداد هندسة « الشفاء » أن صار من العسير علينا أن نحدد بدرجة كافية من الدقة واليقين المصادر التي اعتمد عليها . باختلاف العبارة مثلاً بين نص ابن سينا وبين نص « **الأصول** » في إحدى النسخ السابقة المعروفة لنا لا يدل على أن ابن سينا لم يستخدم هذه النسخة . ولم نحصل على فائدة إيجابية من مقارنة عدد أشكال المقالات في هندسة « الشفاء » بما ينظره في نسختي الحجاج وثابت . ويتضح من مقارنة الجدول الآتي بالجدول السابق أن عدد الأشكال السنيوية لا يتفق في جميع المقالات مع عددها في نسخة الحجاج ( برواية الطوسي ) أو نسخة ثابت . وبالطبع لا يدل هذا الخلاف على أن ابن سينا لم يستخدم هاتين النسختين .

عدد الأشكال في هندسة « الشفاء » بحسب ترقيم مخطوط بنجيت

رقم المقالة	عدد الأشكال
١	٥٣
٢	١٤
٣	٣٦
٤	١٨
٥	٢٥
٦	٣١
٧	٤١
٨	٢٥
٩	٣٦
١٠	١٠٨
١١	٤١
١٢	١٦
١٣	٢٢

وقد تدل بعض عبارات ابن سينا على أنه اعتمد على نسخة الحجاج الأولى . فهو يحدد النسبة في صدر المقالة الخامسة بأنها « أية مقدار من مقدار يجانسه » . وهذا الحد يتفق في استخدام لفظ « الأية » مع الحد الذي جاء في حاشية مخطوط ليدن لترجمة الحجاج الثانية مع شرح النيريزي ، ونرجح أنه مأخوذ من الترجمة الأولى : وكذلك استخدم ابن سينا عبارة « علم جامع » للدلالة على ما نسميه الآن البديهيات في صدر المقالة الأولى . والعبارة التي تقابلها في نسخة الحجاج الثانية هي « القضايا المقبولة والعلوم المتعارفة » ، وفي مخطوط أوبسالا لنسخة ثابت « علم عام متفق عليه . » ولكننا نجد أيضاً في حاشية مخطوط ليدن لنسخة الحجاج الثانية نفس عبارة ابن سينا ، 'عنى « علم جامع » ، ونرجح أن هذه العبارة هي الأخرى مأخوذة من ترجمة

الحجاج الأولى . ولكن استخدام ابن سينا لترجمة الحجاج الأولى ، إذا ثبت ، لا يدل على أنه لم يستخدم أيضاً نسخاً أخرى لكتاب أفليدس .

ولإذن ففي ضوء ما لدينا الآن من معلومات لا نستطيع البت برأى قاطع في مسألة مصادر هندسة « الشفاء » . ولا بد لاستقصاء البحث في هذه المسألة من أن يكون أمامنا على الأقل نشرة علمية محققة للترجمة العربية « لكتاب « الأصول » المنسوبة إلى إصلاّح ثابت ، حتى تمكن المقارنة التفصيلية بينها وبين غيرها من النسخ التي ذكرناها . بما في ذلك نص ابن سينا . بل لابد من إيضاح الكثير من المسائل المتصلة بانتقال كتاب أفليدس إلى العربية وما ناله من تغيير إلى عهد ابن سينا .





# المقالة الأولى

تعريف: المثلث ومتوازي الأضلاع

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الفن الأول من جملة : العلم الرياضى فى كتاب الشفاء  
للشيخ الرئيس أبى على الحسين بن عبد الله بن سينا رحمه الله ،  
وهو يشتمل على أصول علم الهندسة ، وينقسم إلى خمس عشرة مقالة

## المقالة الأولى

بسم الله الرحمن الرحيم .

المقالة الأولى : الفن التاسع من كتاب « الشفاء » من جملة الرياضيات فى أوقليدس  
تأليف الشيخ الرئيس أبى على الحسين بن عبد الله بن سينا<sup>(١)</sup>.

النقطة شئ ما لا جزء له<sup>(٢)</sup>. والخط طول بلا عرض ، وطرفاه نقطتان<sup>(٣)</sup>.  
والخط المستقيم هو المخطوط على استقبال كل نقطة<sup>(٤)</sup>: تفرض فيه لنقطتى  
طرفيه<sup>(٥)</sup>.

والبسيط ماله طول وعرض معاً<sup>(٦)</sup>، وأطرافه خطوط .

---

(١) بسم الله الرحمن الرحيم . نوكل تكفى : د .  
بسم الله الرحمن الرحيم . اختصار المقالة الأولى من كتاب أوقليدس الموسوم بالاصفايات [كذا]

بسم الله الرحمن الرحيم وبه أعوذ واستعين : ص وأضيف بهامش ص مايل الجملة : الثالثة  
من كتاب الشفاء فى الرياضيات وهى أربعة فنون . الفن الأول من الجملة الثالثة من كتاب  
الشفاء فى الرياضيات فى الهندسة ، وهو خمس عشرة مقالة على عدة مقالات أقليدس .

(٢) شئ : ساقط من ص .

(٣) وطرفاه : وطرفا الخط : ص .

(٤) كل نقطة : النقطة لاقى : ص .

(٥) لنقطتى طرفيه : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .

(٦) وعرض : قط : ص .

والبسيط للسطح هو اللبسوط على استقبال الخطوط التي تفرض فيه لخطي<sup>(١)</sup>  
طرفين متقابلين منه ، وهو السطح .

والزاوية للسطحة هي التي يحيط بها خطان متصلان لا على<sup>(٢)</sup> الاستقامة متحدبان  
على سطح<sup>(٣)</sup>.

وإذا قام خط على خط فسير الزاويتين اللتين عن جنبتيه متساويتين ، فالقائم  
ممود على الآخر ، والزاويتان كل واحدة منهما قائمة .

والحادّة زاوية أصغر من القائمة<sup>(٤)</sup>.

والمنفرجة زاوية أكبر من القائمة<sup>(٥)</sup>.

وحد الشيء طرفه . والشكل ما أحاط به حد أو حدود . والدائرة شكل  
مسطح يحيط به خط واحد وفي<sup>(٦)</sup> داخله نقطة كل الخطوط للمستقيمة الخارجية  
منها<sup>(٧)</sup> إلى المحيط متساوية — وهي المركز . وقطر الدائرة خط مستقيم من المحيط  
إليه جازئ على المركز . ونصف الدائرة شكل يحيط به خط<sup>(٨)</sup> القطر ونصف المحيط .  
وقطعة<sup>(٩)</sup> الدائرة شكل يحيط به خط مستقيم وقطعة من<sup>(١٠)</sup> المحيط أصغر أو  
أكبر<sup>(١١)</sup> من نصف الدائرة<sup>(١٢)</sup> والأشكال المستقيمة الخطوط هي التي تحيط بها  
خطوط مستقيمة : أولها المثلث ، وهو شكل يحيط به ثلاثة<sup>(١٣)</sup> خطوط مستقيمة :

(١) لخطي : لخطين . سا .

(٢) لا ساقطة من سا .

(٣) متحدبان : التاء معجمة في سا والياء معجمة د .

(٤) من القائمة : ساقطة من سا // والحادة . . . القائمة : والمنفرجة زاوية أضخم من  
القائمة : ص .

(٥) والمنفرجة . . . القائمة : والحادة أصغر من القائمة : ص .

(٦) وفي : في : ب .

(٧) منها : عنها : سا .

(٨) خط : ساقط في د ، سا ، ص .

(٩) وقطعة : وطائفة : ص . وصححت في هامش ص . قطعة .

(١٠) من : الخط : ص .

(١١) أصغر أو أكبر : أكبر أو أصغر : ص

(١٢) الدائرة : دائرة : د ، سا .

(١٣) ثلاثة : ثلاث : د .

فنه المتساوى الأضلاع ، ومنه المتساوى الساقين ، وهو الذى يتساوى حدان<sup>(١)</sup> منه ، ومنه المختلف الأضلاع ، وأيضاً منه القائم الزاوية ، وهو الذى زاوية منه قائمة ، ومنه المنفرج<sup>(٢)</sup> الزاوية ، وهو الذى زاوية منه منفرجة ، ومنه الحاد<sup>(٣)</sup> الزوايا ، وهو الذى زواياه كلها حادة .

ثم الذى يحيط به أربعة أضلاع : فنه المربع<sup>(٤)</sup> ، وهو المتساوى الأضلاع القائم الزاوية<sup>(٥)</sup> ، ومنه المستطيل ، وهو القائم الزاوية الغير المتساوى الأضلاع ، ومنه المعين ، وهو المتساوى الأضلاع المختلف الزاوية ، ومنه الشبيه بالمعين ، وهو الذى كل ضلعين من أضلاعه وزاويتين من زواياه تتقابلان متساويتان<sup>(٦)</sup> وليس بمتساوى<sup>(٧)</sup> الأضلاع ولا قائم الزوايا ، ومنه المنحرف وهو<sup>(٨)</sup> كل ما خالف المذكور<sup>(٩)</sup> .

ثم الأشكال الكثيرة الأضلاع : كالخمس والمسدس وغير ذلك<sup>(١٠)</sup> :

والخطان المتوازيان هما اللذان إذا خرج<sup>(١١)</sup> طرفاهما من كلتا<sup>(١٢)</sup> الجهتين ولو إلى غير النهاية ، لم يلتقيا<sup>(١٣)</sup> .

(١) حدان : الحدان : د .

(٢) ومنه المنفرج والمنفرج : د ، سا ، ص .

(٣) الحاد : الحادة : د .

(٤) المربع وهو : ساقطة من ص

(٥) الزاوية : + ويسمى المربع : ص .

(٦) متساويتان : متساويان : ص

(٧) بمتساوى : متساوى : سا .

(٨) وهو : فهو : ص .

(٩) المذكورة : د ، سا .

(١٠) وغير ذلك : وغيرهما : ص .

(١١) خرج : أخرج : د .

(١٢) كلتا : كلا : ب - كلتي : د .

(١٣) والخطان المتوازيان . . . لم يلتقيا : والخطوط المتوازية هى التى تكون على بسيط واحد

ان أخرجت في كلتا الجهتين إلى غير النهاية لم تلتق : ص .

## أصول التقدير (١)

نقول (٢) : إن لنا أن نخط من أى نقطة شئنا إلى أى نقطة شئنا خطا مستقيما (٣) ولنا أن نلصق بكل خط خطأ مستقيما ، وأن نخط (٤) على كل نقطة وبقدر (٥) كل بعد دائرة (٦) . (٧) .

وأن (٨) القوائم كلها متساوية .

وإذا وقع خط على خطين فكانت الزاويتان الداخلتان من جهة واحدة أنقص من قائمتين فإن الخطين يلتقيان لا محاولة من تلك (٩) الجهة .

وخطان مستقيمان لا يحيطان بسطح .

وخط واحد مستقيم لا يتصل على استقامة خطين (١٠) مستقيمين .

## علم جامع

الأشياء المساوية لشيء واحد متساوية . وإن كانت أضعافا وأنصافا لشيء واحد فهي متساوية . وإن زيد على المتساوية متساوية حصلت متساوية . وإن نقص من المتساوية متساوية بقيت متساوية . وإن نقص (١١) من المتساوية غير المتساوية (١٢) بقيت غير

---

(١) أصول التقدير : علم يحتاج إلى تقريره : ص .

(٢) إن : ساقطة من د ، سا .

(٣) نقول إن لنا . . . . . خطأ مستقيما : من ذلك أن نؤق بخط مستقيم من أى نقطة شئنا إلى أى نقطة : ص .

(٤) نخط : + دائرة : ص .

(٥) ويقدر : ونقدر : د .

(٦) دائرة : ساقطة من ص .

(٧) ويقار كل بعد دائرة : ويقدر بعد كل دائرة : سا .

(٨) وإن : + الزاوية : ه ص .

(٩) من تلك : ق تلك : ص .

(١٠) استقامة خطين : استقامته بخطين : ب ، سا .

(١١) نقص : نقصت : سا .

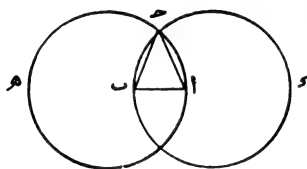
(١٢) غير المتساوية : غير متساوية : ص .

متساوية (١). وما انطبق على آخر (٢) انطباقاً لا يفضل أحدهما على الآخر ، فهو مساو له (٣). والكل أعظم من الجزء (٤) .

(١)

نريد أن نعمل على خط ا ب (٥) مثلثا (٦) متساوي الأضلاع .

فنجعل نقطة ا مركزاً (٧) ، وببعد ب دائرة ب ح د (٨) . و ب مركزاً . وببعد ا دائرة ا ح ه ، ونصل . ح المقطع بنقطتي ا ب . فنلت ا ب ح ضلماً (٩)



رسم رقم ١

ا ب ، ا ح منه (١١) خرجا من المركز إلى المحيط ، فهما متساويان ، وكذلك ضلماً ب ا ، ب ح ، فهما (١٢) أيضاً متساويان (١٣) ، والأشياء المتساوية لشيء واحد متساوية ،

(١) غير متساوية : + وإن زيد على غير المتساوية متساوية صارت كلها غير متساوية .

وإن نقص من غير المتساوية متساوية بقيت غير متساوية : ه ص .

(٢) آخر : الآخر : سا .

(٣) وما انطبق .... مساو له : وما انطبق بعضها على بعض فلم يفضل أحدهما على صاحبه فهي

متساوية ص .

(٤) والكل ... الجزء : ساقطة من ص وأضيفت بهاشها .

(٥) ا ب : + المستقيم المفروض : ص .

(٦) مثلث : مثلث : سا .

(٧) مركزاً : كذا : د .

(٨) ب ح د : ب د د : د

(٩) ا : ا ، ب : ب .

(١٠) ضلماً : ضلع : د .

(١١) منه : ساقطة من د .

(١٢) فهما : هما : ص .

(١٣) متساويان : متساويين : سا .

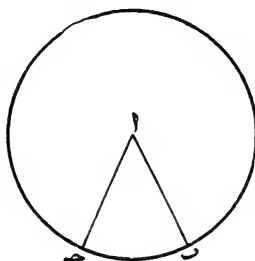




ب م<sup>(١)</sup> متساويين ، ف إ ز ، ب ح المساوي كل منهما ل ب م<sup>(١)</sup> متساويان . فقد وصلنا خط ا ز مساوياً ل ب ح . وذلك ما أردنا أن نبين<sup>(٢)</sup> .

٣

ولنجعل النقطة هـ طرف<sup>(٣)</sup> الخط ، مثل نقطة ا من خط ا ب .  
فنجعل ا مركزاً ، وببعد ب دائرة<sup>(٤)</sup> ، ثم نخرج من ا .  
خط ا ح<sup>(٥)</sup> إلى الدائرة .



رسم رقم ٣

(٤)

ولنجعل<sup>(٦)</sup> النقطة في الخط نفسه<sup>(٧)</sup> ، مثل نقطة ا في خط ب ح<sup>(٨)</sup> .

(١) ب م : ب هـ : ص .

(٢) ف ا ر ، ب ج ..... أن يبين : وج ب ، ب هـ متساويان لأنهما من المركز إلى المحيط .  
والأشياء المساوية لشيء واحد فهي متساوية . فخط ب ح ، ا ز متساويان . وذلك ما أردنا أن  
يبين : ص .

(٣) طرف : طريق : سا .

(٤) دائرة : + فنعلم عليها بنقطة د : هـ ص .

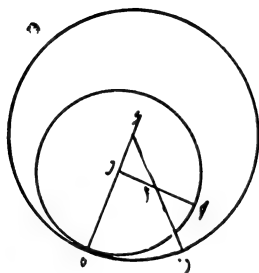
(٥) ا ج : ا د : سا .

(٦) ولنجعل : ولنجعل : ب .

(٧) نفسه : ساقطة من ب ، ومن ص وأضيف بهما شيا .

(٨) ب ج : ب د : د .

فلنعمل على ب ا مثلث ب ا د<sup>(١)</sup>، وعلى ب بعيد ح دائرة ه ح<sup>(٢)</sup> .  
ونخرج د ب<sup>(٣)</sup> على الاستقامة<sup>(٤)</sup> إلى ه ، وعلى<sup>(٥)</sup> د ه دائرة ه ز<sup>(٦)</sup> .  
ونخرج د ا إلى ز .



رسم رقم ٤

ف د ه ، د ز<sup>(٧)</sup> للتساويان<sup>(٨)</sup>، نذهب<sup>(٩)</sup> منها د ب<sup>(١٠)</sup>، د ا للتساويان<sup>(١١)</sup>،  
يبقى ب ه مثل ا ز<sup>(١٢)</sup>، و ب ح<sup>(١٣)</sup> مثل ب ه ، ف ا ز مثل ب ح<sup>(١٤)</sup> .

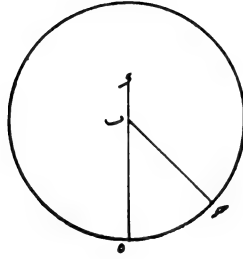
- 
- (١) ب ا د : + متساوي الأضلاع : ص
  - (٢) ه - : ه - د : ب - ه - : ص .
  - (٣) د ب ساقطة من د .
  - (٤) الاستقامة : استقامة : ص .
  - (٥) وعلى : كذا في ص وأضيف بهامشها « نعمل » بحيث يكون موضعها بعد الواو .
  - (٦) ه ز : د ه ز : ب - ه ز ح : ص .
  - (٧) د ز : ساقطة من د - د ه ، د ز : د ز ، د ه : ص .
  - (٨) المتساويان : المتساويتين : د .
  - (٩) نذهب : قد نقص : ص
  - (١٠) د ب : د ب : ب .
  - (١١) المتساويين : المتساويتين : د .
  - (١٢) ب ه مثل ا ز . سقطت مثل من ط . وأضيفت بهامشها .
  - (١٣) و ب - : و ب ح : ص .
  - (١٤) مثل ب - : مكان [ ا ] ب - : د - + وذلك ما أردنا أن نعمل : ص

(٥)

[ النص في ب ]

ولذلك وجه آخر :

تتلم نقطة  $\gamma$  خارجة من خط  $\beta$  ح ، ونصل  $\beta$   $\gamma$  ، ونخرجه إلى غير النهاية ، وعلى



رسم رقم ٥

نقطة  $\beta$  وببعد  $\beta$  دائرة  $\beta$  ب ه تقطع  $\beta$   $\gamma$  المخرج على ه ، ونصل بنقطة  $\alpha$  خط  $\alpha$  ز كما عملنا ، فهو مثل  $\beta$  ح .

[ النص في  $\gamma$  ]

وكذلك (كذا) وجه آخر : ولنعمل نقطة  $\alpha$  خارجة من خط مسامتة له ، ونصل  $\alpha$  ونعمل عليه مثلث  $\beta$   $\alpha$   $\gamma$  ، وعلى  $\beta$  دائرة  $\beta$  ز ط ، ونخرج  $\beta$  إلى ز المحيط ، ونعمل عليه دائرة ز ك ، ونخرج  $\gamma$  إلى ه ، فتسقط من  $\gamma$  ه ،  $\gamma$  ز :  $\beta$  ،  $\gamma$   $\alpha$  مثل  $\beta$  ز ، يعني  $\beta$  ح . وذلك ما أردنا أن نبين .

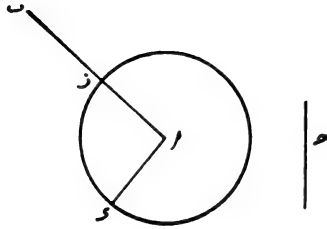
[ النص في ه ص ]

ولذلك وجه آخر : فنعمل نقطة  $\gamma$  خارجة من خط  $\beta$  ح ، ونصل  $\beta$   $\gamma$  ، ونخرجه إلى غير النهاية ، وعلى  $\beta$  ببعد  $\beta$  دائرة  $\beta$  ه قطع  $\beta$   $\gamma$  المخرج على ن ، ونصل بنقطة  $\alpha$  خطاً مثل خط  $\beta$  ز كما عملنا ، فهو مثل  $\beta$  ح . وذلك ما أردنا .

(والتضية ساقطة من سا، ص)

(٦)

نريد أن نفصل من أطول خطين، مثل  $اب$  خطاً مساوياً لأقصرها مثل  $ح$ .  
فنصل  $ا١$  مساوياً لـ  $ح$ <sup>(٢)</sup>، وعلى  $ا١$  دائرة تقطع  $اب$  الأول<sup>(٣)</sup>.



رسم رقم ٦

على  $ز$ . ف  $از$  و  $ح$  مساويان  $ا١$  و<sup>(٤)</sup>، فهما متساويان.  
فقد فصلنا  $از$ <sup>(٥)</sup> مساوياً لـ  $ح$ . وذلك ما أردنا أن نبين<sup>(٦)</sup>.

(٧)

إذا تساوى من مثلثين مثل مثلثي<sup>(٧)</sup>  $ابح$ ،  $د ه ز$ ، زاويتان.  
مثل  $ا و د$ <sup>(٨)</sup> وساقاهما<sup>(٩)</sup> — كل لنظيره، مثل  $اب ل د ه و ا ح ل ز$ ،

(١) فصل : فيصل : سا

(٢) لـ : لأقصرها وهو : ب .

(٣) الأطول : ساقطة من سا، وساقطة من ص وأضيفت بهاشها .

(٤) مساويان داد : تساوياد : ب — مساويان داد فهما : سقطت من ص وأضيفت بهاشها .

(٥) از : اب : سا .

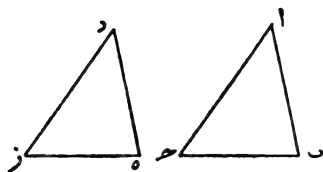
(٦) وذلك ... تبين : ساقطة من ب وأضيفت بهاشها، وذلك ما أردناه . والعبارة ساقطة أيضاً من ص

(٧) مثل مثلثي : كلثي : ص .

(٨) مثل ا ، د : كزاويتي ب ا ح ، د د ز : ص .

(٩) وساقاهما : وسوي ساقاهما : ص .

فأقول: إن زاويتي ب . ه ، وزاويتي ح : ز ، وقاعدتي <sup>(١)</sup> ب ح ، ه ز <sup>(٢)</sup> ، والمثلثين ، متساويان <sup>(٣)</sup>.



رسم رقم ٧

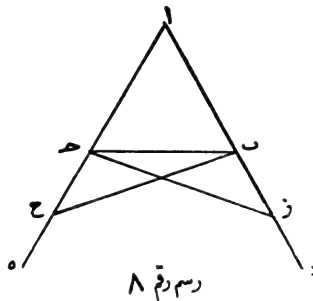
برهان ذلك أن نضع نقطة ب على نقطة ه <sup>(٤)</sup> ، ونطبق خط ا ب على خط ه د <sup>(٥)</sup> . فلأنه مساو له <sup>(٦)</sup> ، تقع نقطة <sup>(٧)</sup> ا على نقطة : د <sup>(٨)</sup> . ولأن زاويتي ا ، د متساويتان <sup>(٩)</sup> ، يقع خط <sup>(١٠)</sup> ا على دز <sup>(١١)</sup> ، وتنطبق على ز <sup>(١٢)</sup> ، لأن ا ، دز <sup>(١٤)</sup> متساويان . فينتطبق <sup>(١٥)</sup> ب على ه ز <sup>(١٦)</sup> ، وإلا يقع مختلفاً فيحيطان بسطح ، وهما مستقيمان — هذا خلف . فننتطبق إذا <sup>(١٧)</sup> القاعدة على القاعدة ،

- (١) وقاعدتي : وقاعدتا : ب ، د ، ص .
- (٢) ه ز : + كل لنظيره : ب - + متساوية كل لنظيره : ص .
- (٣) والمثلثين : والمثلثان : ب ، د ، ص .
- (٤) نقطة ب على نقطة ه : نقطة ه على نقطة ب : ب ، ص .
- (٥) ا ب على خط ه د : د ه على خط ا ب : ص .
- (٦) له : ساقطة : من د ، ص ، ص .
- (٧) تقع : وقع : ب .
- (٨) ا على نقطة د : د على ا : ص .
- (٩) متساويتان : متساويان : د ، ص .
- (١٠) يقع : تقع : ص .
- (١١) خط : ساقطة من د ، ص .
- (١٢) ا ح على دز : دز على خط ا ح : ص .
- (١٣) ح على ذ : ذ على ح : ص .
- (١٤) ا ح ، دز : دز ، ا ح : ص .
- (١٥) فينتطبق : فتنتطبق : ص .
- (١٦) ب على ه ز : ه ز على ب ح : ص .
- (١٧) اذا : اذن : ص .

وزاويتا ب : ح<sup>(١)</sup> على زاويتي ه : ز<sup>(٢)</sup> ، والمثلث على المثلث ، مثلث  
 ا ب ح<sup>(٣)</sup> على مثلث د ه ز<sup>(٤)</sup> ، فهو مساو له<sup>(٥)</sup> . وذلك ما أردنا أن نبين .

(٨)

مثلث ا ب ح متساوي ساق ا ب ، ا ح ، فزاويتا ا ب ح ، ا ح ب اللتان  
 على القاعدة متساويتان ، وإن<sup>(٦)</sup> أخرج هذان الساقان . على الاستقامة ، مثلا إلى  
 د و ه ، فزاويتا<sup>(٧)</sup> د ب ح ، د ح ه ، ه ح ب<sup>(٨)</sup> . اللتان تحت القاعدة  
 متساويتان<sup>(٩)</sup> .



رسم رقم ٨

برهانه أن يتعلم على أحدهما ، وليكن ح ه ، نقطة ح ، ونصل ا ز .  
 مساويا لـ ا ح<sup>(١٠)</sup> ، ونصل<sup>(١١)</sup> ا ب ح ، ح ز . فلأن ساق ا ز ، ا ح<sup>(١٢)</sup> .

(١) ب و ج : هوز : ص .

(٢) هوز : ب و ج : ص .

(٣) ا ب ح : د ه ز : ص .

(٤) د ه ز : ساقطة من سا - ا ب ح : ص .

(٥) له : ساقطة من سا ( ١٧ : ١٨ ، ١٩ ) . . . نبين اساقطة من ب .

(٦) و إن : فإن : ب .

(٧) فزاويتا : فأقول إن زاويتي : ص .

(٨) ح ب : ب ح : ص .

(٩) متساويتان : أيضا : ص .

(١٠) برهانه . . . ا ح : فلنفرض على ب . نقطة : حيث اتفقت ولتكن ز ونفصل ا ح

من ا ه مثل ا ز : ص .

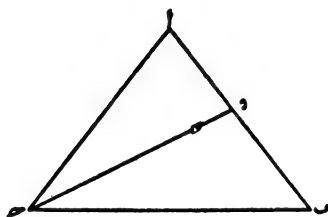
(١١) ونصل : ويصل : سا .

(١٢) ا ح : ساقطة من سا .

مساويان لساق  $اح$  ،  $ااب$  — كل لنظيره ، وزاوية  $ا$  مشتركة ، فزاويتا  $ا ح ز$  ،  $ا ب ح$  متساويتان . وأيضاً زاويتا  $ح ز ب$  <sup>(١)</sup> ،  $ح ب ز$  <sup>(٢)</sup> ، وقاعدتا  $ح ز$  ،  $ب ح$  <sup>(٣)</sup> متساويتان . وأيضاً  $ب ز$  ،  $ح$  الباقيان <sup>(٤)</sup> من  $ا ز$  ،  $ا ح و$   $ح ز$  ،  $ب ح$  متساويان <sup>(٥)</sup> . وزاويتا  $ز و ح$  متساويتان ، فزاويتا  $ز ب ح$  <sup>(٦)</sup> ،  $ح ح ب$  تحت القاعدة متساويتان ، وزاويتا  $ز ح ب$  ،  $ح ح ب$  المتناظرتان متساويتان ، فباقية  $ا ب ح$  من زاوية  $ا ب ح$  مساوية لباقية  $ا ح ب$  من زاوية  $ا ح ز$  . وذلك ما أردنا أن نبين <sup>(٧)</sup> .

( ٩ )

فان كانت الزاويتان على القاعدة متساويتين ، فالساكن مثل  $ا ب$  ،  $ا ح$  متساويان .



رسم رقم ٩

وإلا فليكن  $ا ب$  أطولهما . ونفصل <sup>(٨)</sup> منه  $ب د$  مساوياً <sup>(٩)</sup> لـ  $ا ح$  ، ونصل <sup>(١٠)</sup>  $د ح$  .

(١)  $ا ب ح$  . . . . .  $ح ز ب$  : ساطعه من  $ب$  .

(٢)  $ح ب ز$  : + متساويتان : ص .

(٣)  $ب ح ز$  :  $ب ح ب$  : ب .

(٤) الباقيان : الباقيتان : ص .

(٥) متساويان : متساويتان : د .

(٦)  $ز ب ح$  :  $د ب ح$  : سا .

(٧) نبين : + والله الموفق : سا .

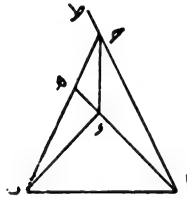
(٨) ونفصل : ونفصل : سا .

(٩) مساوياً : متساوياً : د سا .

(١٠) ونصل : ونصل : سا .

ف و ب ، ب ح من مثلث و ب ح مساو (١) ل ا ح ، ب ح من مثلث  
 ا ب ح — كل لنظيره وزاوية (٢) ا ح ب (٢) مثل زاوية ب (٤) ، فثلث ا ب ح (٥)  
 مثل مثلث و ب ح : الكل مثل الجزء (٦) هذا خلف (٧) وذلك ما أردنا أن بين (٨).  
 (١٠)

خط ا ب (٩) خرج من طرفيه خطان والتقيا على نقطة مثل ا ح ، ب ح للثقتان  
 على ح ، فليس (١٠) يمكن أن يخرج منهما آخران مساويان لهما كل لنظيره في تلك  
 الجهة بعينها ويلتقيان (١١) على غير (١٢) تلك النقطة .



رسم رقم ١٠

وإلا فليخرجا فيكون التقاؤهما (١٢) إما في (١٤) نقطة داخل مثلث ا ب ح ، أو على

- 
- (١) مساو : مساوي : ص .
  - (٢) وزاوية : وزاويتا : د .
  - (٣) ا ح ب : ا د ب : سا .
  - (٤) ب : ا ب ح : ص
  - (٥) ا ب ح : ا ح ب ، ب ، د ، ص .
  - (٦) الكل مثل الجزء : ساطعة من ص وأضيفت بهامشها .
  - (٧) خلف : + فليس ا ب بأطول من ا ح . وبمثل ذلك يتبين أنه ليس بأنصر منه . فهو إذاً مساو  
 له : ص .
  - (٨) وذلك ما أردنا أن نبين : ساطعة من ب — أن نبين : ساطعة من ص .
  - (٩) خط ا ب : كل خط مثل ا : ص .
  - (١٠) على ح ، فليس : ساطعة من د .
  - (١٢) ويلتقيان : ساطعة من د ، سا .
  - (١٢) غير : ساطعة من د .
  - (١٣) التقاؤهما : التقا : سا .
  - (١٤) في : على : ص .

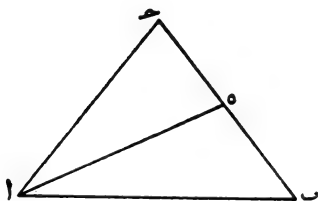


أحد خطى ١ ح ، ب ح أو خارجا منهما (١) غير (٢) مقاطع ، أو خارجا مقاطعا .  
ولا يجوز أن يلتقيا داخل المثلث مثل خطى ١ د ، د ب .

فلنخرج ١ د إلى هـ و ١ ح إلى ط ونصل د ح فيكون ساقا ١ د ،  
١ ح متساويين (٣) ، وزاويتا ١ د ح ، ١ ح د متساويتين (٤) وزاويتا هـ د ح ،  
ط ح د متساويتين (٥) . لكن زاويتي ب د ح ، ب ح د متساويتين لتساوى  
الساقين ، فزاوية هـ د ح أصغر كثيرا (٦) من زاوية د ح ط (٧) — هذا  
خلف .

(١١)

وبمثل ذلك نبين إذا وقعا خارجين غير مقاطعين . وذلك ما أردنا أن نبين (٨) .  
وإن التقيا على نقطة من أحد (٩) الخطين مثل ب هـ ، ١ هـ (١٠) ، كان (١١)  
ب هـ مساويا ل ب ح — هذا خلف .



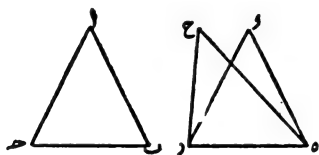
رسم رقم ١١

- 
- (١) منهما : ع.جا : ص .
  - (٢) غير : غيره : د .
  - (٣) متساويين : متساويتين : د .
  - (٤) متساويتين : ساقطة من ص وأضيفت بهما مشها .
  - (٥) متساويتين : متساويتان : د ، ص .
  - (٦) كثيرا : ساقطة من ص وأضيفت فوق السطر .
  - (٧) د ح ط : د ح هـ : ب ، ص وصححت الهاء طاء، فوق السطر في ص .
  - (٨) وذلك . . . . نبين : ساقطة من ب وأضيفت بهما مشها — + راقه الموفق : سا — ساقطة من ص
  - (٩) أحد : ساقطة من ص وأضيفت فوق السطر .
  - (١٠) ١ هـ : ١ : سا .
  - (١١) كان : فإن : سا .

وإن التقيا وقطع (١) الخارج منهما (٢) من نقطة الخارج من النقطة الأخرى،  
 مثل خطي (٣) ا ح ، ا د من نقطة ا ، وخطي (٤) ب ح ، ب د من نقطة  
 ب ، والتقي ا ح ، ب ح على ح ه و ا د ، ب د على د فقطع ب د ، ا ح :  
 فلنصل (٥) ح د . ف ا ح (٥) مثل ا د ، فزاويتا ا ح د ، ا د ح  
 متساويتان ، فتكون زاوية ه ح ب (٦) أكبر من زاوية ا د ح (٧) وأكبر كثيراً  
 من زاوية ب د ح (٨) ، لكن ساق ح ب ، ب د متساويان ، فزاويتا (٩)  
 ب ح د ، ب د ح متساويتان (١٠) — هذا خلف . وذلك ما أردنا  
 أن نبين (١١) .

(١٢)

مثلث ا ب ح تساوت (١٢) الأضلاع الثلاثة منه (١٣) — الساقان والقاعدة (١٤) —



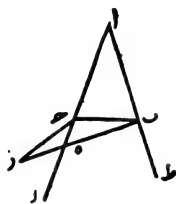
رسم رقم ١٢

- 
- (١) وقطع : وقع . د .
  - (٢) منهما : منها : ب ، د .
  - (٣) خطي : خط : سا — ساقطة من ص وأضيفت بها مشها .
  - (٤) ح د : ب د سا .
  - (٥) ف ا ح : فلأن ا ح : ص .
  - (٦) د ح ب : د ح ب : ص .
  - (٧) ا د ح : ا ح ه : ص .
  - (٨) ب د ح : ب د ح : ص .
  - (٩) فزاويتا : وزاوية : سا .
  - (١٠) متساويتان : متساويان : د ، سا .
  - (١١) وذلك . . . . . نبين : ساقطة من ب وأضيفت بها مشه — ساقطة من د ، سا ، ص .
  - (١٢) تساوت : سابت و ص .
  - (١٣) منه : ساقطة من ص .
  - (١٤) والقاعدة : وساعده : سا .

لنظائرهما<sup>(١)</sup> من مثلث هـ ز<sup>(٢)</sup> ، فزاويتان اللتان توترهما القاعدتان<sup>(٣)</sup> متساويتان .  
برهانه أنا إذا أوقفنا نقطة ب على هـ ، ووقع ح على ز . لتساوى القاعدتين<sup>(٤)</sup> ،  
فان ب ا يقع منطبقاً على ز هـ . وإلا فليقع منفصلاً عنه<sup>(٥)</sup> مثل هـ ح . فيكون  
خطا هـ ز ، و ز خرجا من طرفي خط ز هـ<sup>(٦)</sup> والتقييا على و ، وخرج آخران مساويان  
لهما في تلك الجهة<sup>(٧)</sup> ولم يلتقيا عليه — هذا خلف<sup>(٨)</sup> .

(١٣)

مثلث ا ب ح متساوي ساقى ا ب ، ا ح ، وقد أخرجنا إلى غير النهاية  
إلى ط ، ك ؛ وعمل على<sup>(٩)</sup> خط<sup>(١٠)</sup> ب ح مثلث متساوي الأضلاع ؛ فأقول



رسم رقم ١٣

إن ضلعيه الآخرين يقعان بين الخطين . ولا يكون أحد ضلعيه من أحد الساقين  
للخرجين مثل مثلث ب ح هـ :

لأن ساقى ح هـ ، هـ ب<sup>(١١)</sup> متساويان وزاويتا<sup>(١٢)</sup> هـ ح ب ،

(١) لنظائرهما : نظائرهما : سا + منه ص .

(٢) د د ز : د د هـ ز : ص .

(٣) القاعدتـون : القاعدتين : د - القاعدة : ص .

(٤) القاعدتين : القاعدة : ب .

(٥) عنه : فهو : ب .

(٦) ز هـ : هـ ز : ص .

(٧) ولم : فام : ص .

(٨) هذا خلف : ساقطه : من د .

(٩) على : ساقطة من د .

(١٠) خط : ساقطة من ب ، ص .

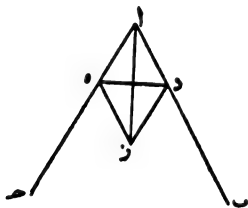
(١١) هـ ب : هـ ز : سا .

(١٢) وزاويتا : وزاويتى : ص .

هـ ب ح متساويتان وزاويتا<sup>(١)</sup> هـ ح ب<sup>(٢)</sup>، ح ب ط تحت القاعدة متساويتان، فزاوية ح ب هـ مثل ح ب ط . الكل مثل الجزء — هذا خلف . ولا يجوز أيضاً<sup>(٣)</sup> أن يقع الخطان من خارج جميعاً مثل خطي ب ز ، ح ز : لأن زاوية ب ح ز تصير مثل زاوية ز ب ح ، لكن زاوية هـ ح ب أكبر من زاوية ز ب ح — هذا خلف<sup>(٤)</sup> .

(۱۴)

نريد أن نقسم زاوية مثل  $\angle \alpha$  بنصفين .  
 فنأخذ مثل  $(\alpha)$  ،  $\alpha$  هـ من ضلعيها متساويين ، ونصل د هـ ،  
 ونعمل عليه مثلث د هـ ز  $(\alpha)$  متساوي الأضلاع ، ونصل ا ز ، فقد نصفناها .



رسم رقم ۱۴

لأن اد و ا ز مساو كل لنظيره من ا ه ، از (٧) ، وقاعدتا (٨) د ز ،

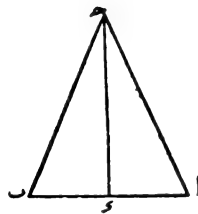
- (١) وزارتینا • وزارتینان : د - و زاویقی : ص .  
 (٢) ا ه ح . . . . ح ب : ساقطة من ب - ح ب ساقطة من ص وأضيفت بهمائها - ب ح ك ، ح ب ط : ص .  
 (٣) أيضا : ساقطة من ب .  
 (٤) خلف : + والله الموفق : سا .  
 (٥) مثل : ساقطة من د ، سا ، ص .  
 (٦) د ه ز : د ز ه : ب .  
 (٧) مساور . . . . . از : مساریان ل ا ه و از : ص .  
 (٨) وقاعدتا : قاعدتاہ : د .

ز ه (١) متساويتان ، فزاوية د ا ز مثل زاوية ز ا ه ، فزاوية د ا ه بنصفين . وذلك ما أردنا أن يبين (٢) .

(١٥)

نريد أن ننصف خط ا ب .

فنعمل عليه مثلث ا ب ح متساوي الأضلاع ، وننصف زاوية ح بنحط نخرجه إلى د من خط ا ب .



رسم رقم ١٥

نخطا ا ح ، ح د مساويان (٣) لخطي ب ح ، ح د — كل لنظيره ، وزاويتا ح متساويتان ، فقاعدتا ا د ، د ب (٤) متساويتان . فقد نصفنا خط ا ب (٥) . وذلك ما أردنا أن نبين (٦) .

(١٦)

نريد أن نخرج من نقطة ح المعلومة من خط ا ب المعلوم عموداً عليه . فلنخرج الخط من الجهتين (٧) على الاستقامة بغير نهاية ، ولنأخذ ح د ، ح ه

(١) دز ، زه ، دز ، دد ، سا - زه : هز : ص .

(٢) وذلك . . . . . تبين : ساقطة من ب - وهو ما أردنا أن تبين : سا فزاوية د ا ذ . . . . . تبين : فإذا المثلثان متساويان ، وكذلك الزوايا المتناظرة د ا ز مثل ه ا ز فقد نصفناهما بنصفين .

(٣) مساويان : متساويان : سا .

(٤) متساويتان . . . . . د ب ساقطة من ص وأضيفت بهماشها .

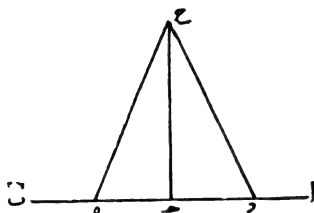
(٥) فقد . . . . . ا ب : ق ا ب منصف : ب .

(٦) فقد . . . . . تبين : ف ا ب منصف بذلك وهو ، ما أردنا : ص - وذلك تبين : ساقطة

من ب .

(٧) الجهتين : يمين : ب ، د ، سا .

متساويين ، ونعمل على د ه مثلثا متساوي الأضلاع وهو د ه ح . ونصل ح ح .  
 ف ح ح (١) عمود :



رسم رقم ١٦

لأن ساق د ح (٢)، ح ح مثل نظيرها ساق ه ح ، ح ح (٣)، وقاعدتا د ح ، ح ه متساويتان ، فزاوية (٤) ح ح د مثل ح ه (٥) ، فنخرج (٦) عمود .  
 (١٧)

فان أردنا أن نخرج إلى ا ب عموداً من ح وهي نقطة ليست فيه : فاننا نرسم الخط بغير نهاية ، ونخرج في غير جهة ح نقطة د كيف اتفقت (٧) ، وببعد (٨)



رسم رقم ١٧

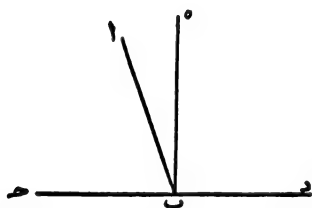
- 
- (١) ف ح ح : فنخرج : سا .  
 (٢) د ح : د ح : د ح : ص .  
 (٣) نظيرها : ح ح : ساق ح ح ، ح ح نظيرها : ص .  
 (٤) فزاوية : فزاويتنا : سا .  
 (٥) ح ح د مثل ح ح : ح ح د مثل ح ح : ب - ح ح مثل ح ح : ص .  
 (٦) فنخرج : ف ح ح : ص .  
 (٧) ونخرج : اتفقت : ونخرج في غير جهة نقطة : ح نقطة : كيف اتفقت وهي نقطة ح : ص .  
 (٨) ونخرج : د د : ونفرض في غير جهة نقطة : ح نقطة : كيف اتفقت وهي نقطة ح : ص .  
 مركز ح وببعد د ب .

ح د (١) دائرة تقطع ا ب على ه ، د ، ونصل ح ه ، ح د وننصف زاوية ح بخط ح ح - فهو العمود .

لأن زاويتي ح متساويتا ، وساق (٢) ه ح ، ح ح كل مثل نظيره د ح ، ح ح ، فزاوية ح ه مثل نظيرتها (٣) ح ح د ، نخرج (٤) عمود . وذلك ما أردنا أن نعمل (٥) .

(١٧)

كل خط يقوم على خط ك ا ب على ح د ، فالزاويتان اللتان (٦) على (٧) جنبتيه إما قائمتان إن كان ا ب عموداً ، وإما مساويتان لقائمتين إن (٨) لم يكن عموداً .



رسم رقم ١٨

لأن إذا أقنا على ب عمود ب ه ، وكان (٩) زاويتا ح ب ا ، ا ب ه

(١) وببعد : وعلى بعد : د ، سا .

(٢) ساقى : ساق : د .

(٣) نظيرتها : نظيرها : سا .

(٤) نخرج : ف ح ح : ص .

(٥) وذلك . . . . . نعمل : ساقطة من ب ، ص .

(٦) اللتان : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها

(٧) عل : عن : ص .

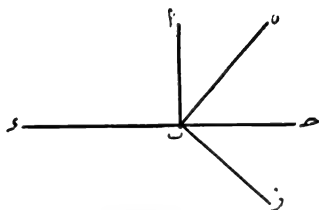
(٨) إن لم : إذا لم : د ، سا ، ص - وصحت « إذا » إلى « إن » تحت السطر في ص

(٩) وكان : فكان : سا .

مثل قائمة ، وزاوية ه ب د قائمة ، فزلات زوايا ب مثل قائمتين  
و ا ب د (١) اثنتان منها (٢) ، فهي مع ا ب ح (٣) مساوية لقائمتين .

(١٩)

إذ خرج من نقطة في طرف خط خطان (٤) عن زاويتين مساويتين (٥) لقائمتين  
فالخطان اتصلا على الاستقامة (٦) — مثل خطي ب د ، ب ح على ب من ا ب  
والا فليصل بخط ب د خط (٧) آخر على الاستقامة مثل ب ه (٨) بين الخطين ،  
أو مثل ب ز خارج الخطين :



رسم رقم ١٩

فان كان مثل ب ه (٩) ، تكون زاويتا ا ب د ، ا ب ه أيضاً (١٠) معادلتين  
لقائمتين ، تسقط ا ب د المشتركة ، تبقى زاويتا (١٢) ا ب ه (٣) ، ا ب ح (٤)  
متساويتين : الكل مثل الجزء — هذا خلف .

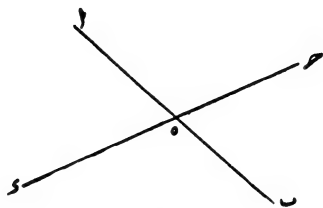
- 
- (١) ا ب د : ا ب ح : د د - ه ب ح : سا .
  - (٢) منها : منها : سا .
  - (٣) ا ب ح : ا ب ح : د د - ه ب ح : سا .
  - (٤) عن : عل : ه ح .
  - (٥) مساويتين : ساقطة من د .
  - (٦) الاستقامة : استقامة : ح .
  - (٧) خط : خط ا ه : سا .
  - (٨) ب ه : ا ب ه : د .
  - (٩) مثل ب ه : في الوضع مثل ب د يه .
  - (١٠) أيضاً : + كزاويتا ا ب د ، ا ب ح : ه ح .
  - (١١) تبقى : بقيا : ب .
  - (١٢) زاويتا : ساقطة من ح وأضيفت بهماشها .
  - (١٣) ا ب ه : ا ب ه : د د .
  - (١٤) ا ب ح : ساقطة من د .



وكذلك إن كان<sup>(١)</sup> مثل ب ز ، وكذلك البرهان<sup>(٢)</sup> بعينه .

٢٠

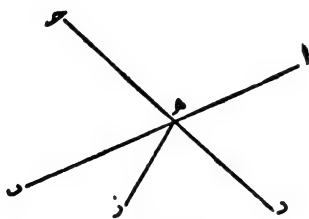
كل خطين يتقاطعان كخطي ا ب ، د على ه ، فكل زاوية مثل و ا مقابلتها ، والأربع معادلة للأربع<sup>(٣)</sup> قوائم .



رسم رقم ٢٠

لأن زاويتي ا ه د ، د ه ب معادلتان لقائمتين ، وكذلك زاويتا د ه ا ه ، تسقط ا ه د<sup>(٤)</sup> المشتركة ، تبقى<sup>(٥)</sup> د ه ب ، ا ه ح متساويتين<sup>(٦)</sup> . وكذلك البرهان في سائرهما . والأربع كذلك<sup>(٧)</sup> مثل أربع قوائم .

٢١



رسم رقم ٢١

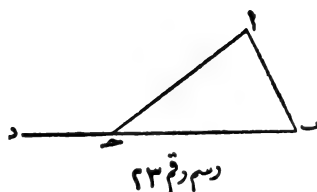
- 
- (١) كن : كانت : ص .  
 (٢) وكذلك البرهان : وكذلك البرهان : د - وكذلك البرهان : ص - فذلك البرهان : ص .  
 (٣) لأربع : + زوايا : ص .  
 (٤) ا ه د : ا ه د : د .  
 (٥) تبقى : تبطل : ب .  
 (٦) ا ه د متساويتين : ا ه د متساويتين : د .  
 (٧) والأربع كذلك : وكذلك الأربع : ص .



ف ا ه . ه ب<sup>(١)</sup> مثل ه ح ، ه ز ، وزاويتا ا ه ب  
 و ز ه ح<sup>(٢)</sup> المقابلتان<sup>(٣)</sup> متساويتان ؛ فزاوية ه ح زمثل نظيرتها ا ه ،  
 فجميع ا ح د أعظم من ا ح . وأيضاً نخرج ا ح إلى ح . ونبين كذلك  
 أن ا ح ح أعظم من ا ب ح وهى مساوية<sup>(٤)</sup> لمقابلتها<sup>(٥)</sup> ا ح د ، ف ا ح د  
 أعظم أيضاً<sup>(٦)</sup> من ا ب ح .

(٢٣)

كل مثلث فجميع أى زاويته كان أنقص من قائمتين .  
 ولنخرج<sup>(٧)</sup> ب ح إلى د ليتبين<sup>(٨)</sup> أن زاوية ا مع ح ، وزاوية<sup>(٩)</sup> ب مع ح  
 أنقص من قائمتين .

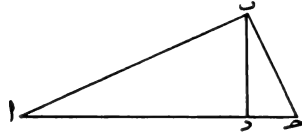


لأن زاوية ا ح ب مع كل واحدة منهما أنقص منها<sup>(١٠)</sup> مع ا ح د، وهى مع  
 ا ح د معادلة لقائمتين .

- 
- (١) ب ه : ه ب : ب .
  - (٢) وز ه ح : ز ه ح : ب ، ص .
  - (٣) المقابلتان : المتقاطعتان : ب ، د ، ص .
  - (٤) مساوية : متساوية ب ، ص .
  - (٥) لمقابلتها : لمقاطعتها : ب ، دب ، ص .
  - (٦) أيضاً : ساقطة من ب ص واضيفت بهامش ص .
  - (٧) ولنخرج : فلنخرج : ص .
  - (٨) ليتبين : ليتبين : ب .
  - (٩) وزاوية : وزاوية : ب ، د ، ص وزاوية ب : وب : ب ، د ، ص .
  - (١٠) منها : منها : ب ، د ، ص ، ص .

(٢٤)

ضلع  $ا ح$  <sup>(١)</sup> أطول في المثلث من <sup>(٢)</sup> ضلع  $ا ب$  ، فزاوية  $ا ب ح$  ،  
التي يوترها  $ا ح$  الأطول ، أعظم من زاوية  $ح ا ب$  التي يوترها  $ا ب$  الأقصر .  
فلنفصل <sup>(٣)</sup>  $ا د$  مثل  $ا ب$  . فزاوية  $ا ب$  أعظم من  $ا د$  <sup>(٤)</sup> ،  
و  $ا ب د$  مثل  $ا د ب$  الخارجة التي هي أعظم من  $ب ح د$  ، ف  $ا ب ح$   
أعظم كثيراً <sup>(٥)</sup> من  $ا ح ب$  <sup>(٦)</sup> . وذلك ما أردنا أن نبين <sup>(٧)</sup> .



رسم رقم ٢٤

(٢٥)

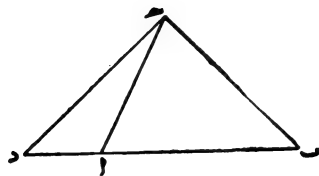
زاوية  $ب$  المظمى أطول وترأ من زاوية الصغرى .  
لأن  $ا ب$  إن كان مساويا ل  $ا ح$  فزاويتا  $ب و ح$  <sup>(٨)</sup> متساويتان <sup>(٩)</sup> ،  
وإن كان أطول ، فزاوية ، التي وترها <sup>(١٠)</sup>  $ا ب$  ، أعظم — هذا خلف .  
ف  $ا ب$  أقصر <sup>(١١)</sup> .

(٢٦)

كل ضلعين من مثلث إذا جمعا فهما أطول من الثالث .

- 
- (١) ضلع  $ا ح$  : ضلع  $ا ب$  : سا .
  - (٢) من : مع : د .
  - (٣) فلنفصل : فنفصل : ص .
  - (٤)  $ا ب د$  :  $ا ب ح$  : د .
  - (٥) أعظم كثيراً : كثيراً أعظم : ب ، ص .
  - (٦)  $ا ح ب$  :  $ا ب د$  : د .
  - (٧) وذلك . . . . . نبين : ساقطة من ب ، ص .
  - (٨)  $ب و ح$  :  $ب$  : ح : د : سا .
  - (٩) متساويتان : متساويان : سا .
  - (١٠) وترها : يوترها : ب ، ص .
  - (١١) هذا . . . . . أقصر : ف  $ا ب$  أقصر — هذا خلف : د ، سا .

أما إن كان متساوي الأضلاع ، فظاهر (١) . وإن كان ب ح أطول ، فنخرج  
ب ا إلى غير النهاية ، ونأخذ ا د مثل ا ح ونصل د ح فزاوية ب ح د (٢)

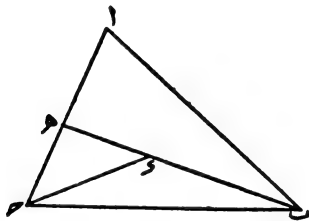


رسم رقم ٢٥

أعظم من ا ح د ، أعني ا د ح ، فوتر ب ح د وهو (٣) ب د ، أعني  
ب ا ، ا ح ، أعظم من وتر د (٤) وذلك ما أردنا أن نبين (٥) .

(٢٧)

كل مثلث يخرج من طرفي ضلع (١) منه خطان يلتقيان على نقطة في داخله ،  
مثل ب د ، ح د على د ، فهما أقصر من ساقيه ، أعني من ب ا ، ا ح ،  
لكن زاويتيها (٧) . أعني ب د ح (٨) ، أعظم من زاويتي الساقين . مثل ا .



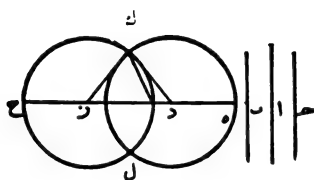
رسم رقم ٢٦

- 
- (١) فظاهر : فذلك ظاهر : ص .  
(٢) ب ح د : ح د : ح د الخارجة : د .  
(٣) فوتر ب ح د وهو : ساقطة من ب .  
(٤) وترد + وهو ب د - وترد د ح وهو ب ح : وصحت " ب د ح " إلى  
" د " في هامش ص .  
(٥) أعظم . . . . . فبين : ساقطة من ب - وذلك . . . . . فبين : ساقطة من ص .  
(٦) ضلع : ضلعه ب .  
(٧) زاويتيها : زاويتيها ص .  
(٨) ب د ح : ب د ح : ب د ح : سا .

ولنخرج (١) ب د إلى ه ، ف د ه ، ه ح أطول (٢) من د ح (٣)  
و ب د (٤). د ه ، ه ح (٥) أطول ب د . د ح .

وكذلك ح ه مع ه ا ، ا ب أطول من ح ه ، ه ب ،  
وأطول (٦) كثيراً من د ح (٧) ، د ب ، لكن زاوية د الخارجة أعظم من  
ه . و ه الخارجة (٨) أعظم من ا . ف د أعظم كثيراً من ا .  
(٢٨)

نريد أن نعمل مثلثاً من ثلاثة خطوط (٩) مساوية (١٠) لثلاثة (١١) خطوط . مثل  
ا ، ب ، ح المعلومة — كل لنظيره وهذه الخطوط كل اثنين منها أطول (١٢) من  
الثالث . وإلا لم يمكن (١٣).



رسم رقم ٢٧

فنخط د ه بلا نهاية (١٤) . ونفصل منه د ز مثل ا ، و زح مثل

(١) ولنخرج : فنخرج : د - ساقطة من ص وأضيفت إليها .

(٢) ف د ه ، ه ح أطول : ف د ه أطول : د .

(٣) د - + ونجعل ب د مشتركة : ه ص .

(٤) و ب د : ف ب د : ص .

(٥) و ب د ، د ه ، ه ح : ف ب د ، د ه ، د ه : ف د ه ح : ص .

(٦) وأطول : فهو أطول : د ، صا .

(٧) د - : ح د : د ، صا ، ص .

(٨) أعظم . . . . . الخارجة : ساقطة من ب ، د .

(٩) خطوط : مستقيمة : ص .

(١٠) مساوية : مساوية : صا .

(١١) لثلاثة : لثلاث : ص .

(١٢) أطول : أعظم : ص .

(١٣) يمكن : يمكن : ب ، ص .

(١٤) بلا نهاية : ساقطة من صا - + من جهة ه : ص .

ب. وح ط<sup>(١)</sup> مثل ح. وعلى ز يبعد د دائرة ك ل د<sup>(٢)</sup>. وعلى ح يبعد ط<sup>(٣)</sup> دائرة ك ل ط<sup>(٤)</sup> — يتقاطعان<sup>(٥)</sup> على ك<sup>(٦)</sup>. فنصل<sup>(٧)</sup> ك ز. ك ح<sup>(٨)</sup>. ف ز ح مثل ب؛ وك ح أعني ط ح<sup>(٩)</sup>، مثل ح، وك ز<sup>(١٠)</sup> أعني ز د. مثل ا.

فقد عملنا مثلث ز ح ك مساوية أضلاعه لخطوط ا، ب. ح. وذلك ما أردنا أن نبين<sup>(١١)</sup>.

(٢٩)

نريد أن نعمل على نقطة ا من خط ا ب زاوية مثل زاوية هـ د ز.

فنقطع<sup>(١٢)</sup> ساقها<sup>(١٣)</sup> بخط ح ط. وليكن ا ب بغير نهاية. ونأخذ ا ك من ا ب مثل د ح. ونعمل على ا ك مثلثاً من خطوط ثلاثة مساوية لنظائرها<sup>(١٤)</sup> من د ح. ح ط، ط د<sup>(١٥)</sup>؛ ونعمل<sup>(١٦)</sup> ا ك مثل د ح، ا ل مثل د ط. وك ل مثل ح ط.

(١) ح ط : هـ ح : ب، ص — و د هـ مثل ح : المحقق.

(٢) ك ل د : ط ل د : ص — وعلى ز يبعد ز ح نرسم دائرة ك ل ح : المحقق.

(٣) يبعد ط : يبعد هـ : ب — يبعد د : ص — وعلى ز يبعد ح ط دائرة ك ل د : المحقق.

(٤) ك ل ط : ك ل هـ : ب — ط ل هـ : ص دائرة ك ل د : المحقق.

(٥) يتقاطعان : يتقاطعان : د —.

(٦) ك : ط : ص.

(٧) فنصل : ونصل : ب، ص.

(٨) ك ز، ك ح : ط ز، ط ح : ص ك ز، ل د : المحقق.

(٩) ك ح أعني ط ح : ط ح أعني هـ ح : ب، ص — ك و مثل ج : المحقق.

(١٠) ك ز : ط ز : ص — ك د مثل ج : المحقق.

(١١) فقد . . . نبين : وذلك ما أردنا : ص — مثلث . . . نبين : ساقطة من ب — و راقه

الموفق : سا — فقد عملنا مثلث ذ ك د : المحقق.

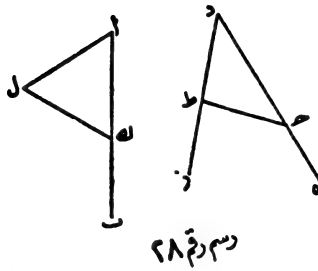
(١٢) فنقطع : فيقطع : د، سا.

(١٣) ساقها : ساقها : ب — ساقها سا .

(١٤) لنظائرها : لنظائرها : د، سا .

(١٥) ط د : ساقطة من د، سا — د ط : ص.

(١٦) ونعمل : نعمل : ب.



(م ٢٨)

فتكون زاوية ا كنظيرتها ح د ط ؛ لأن الأضلاع المتناظرة متساوية .  
وذلك ما أردنا أن نعمل (١).

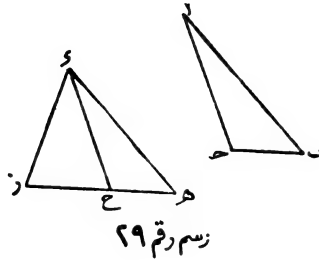
(٣٠)

كل مثلثين . كمثلي ا ب ح . د ه ز . ساوي (٢) ضلعان من  
أحدهما (٣) الضلعين (٤) من الآخر . مثل ا ب ل د ه . و ا ح ل د ز (٥)  
وزاوية ضلعي أحدهما وهي د (٦) أعظم من نظيرتها من الآخر (٧) . فقاعدته (٨)  
أطول (٩)

فلنعمل على د (١٠) زاوية ه د ح (١١) مساوية لزاوية ا (١٢) بخط (١٣)  
د ط (١٤) مثل ا ح (١٥)

- 
- (١) وذلك . . . . نعمل : ساقطة من ب ، ص .  
(٢) مساوي : تساوي : ب - يساوي : د ، ص .  
(٣) من أحدهما : منها : ب - منه : ز ، ص .  
(٤) الضلعين : ساقطة من ب - اضلعين : ص .  
(٥) دز : + مثل ب ح : د .  
(٦) د : ساقطة من ب - د ا : د .  
(٧) من الآخر : ساقطة من ص .  
(٨) فقاعدة : فقاعدتها : ب .  
(٩) فقاعدته أطول : وهي ا : فأقول : إن قاعدة د ز أطول من ب ح : ص .  
(١٠) عل د : + في داخل المثلث : ص .  
(١١) ه د ح : ه د ط : ص .  
(١٢) مساوية لزاوية ا : مثل ب ا ح : ص ، وصححت في مامش ص «مساوية لزاوية ا»  
(١٣) بخط : ب ح ط : ص .  
(١٤) بخط د ط : ساقطة من ب ، ص - + ويقع لامحالة في سطح المثلث : د بخط د ح : المحقق .  
(١٥) ا ح : ا د : د - + ويقع لامحالة في سطح المثلث : ص .

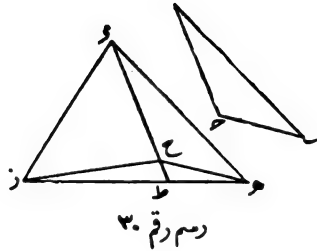




فإن وقع (١) على خط (٢) هـ ز (٣) فقطعه (٤) مثل د ط (٥) ، ولم يخرج ،  
كان خط هـ ط المساوي لـ ب ح — لتساوي الضلعين والزواية — أصغر من  
هـ ز . فـ هـ ز أطول من ب ح (٦)

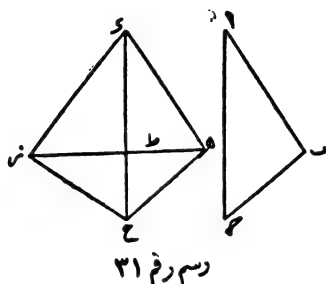
(٣١)

وإن وقع داخل المثلث ولم يقطعه (٧) . مثل د ح . فنصل هـ ح (٨) ،  
نح . ونخرج د ح إلى ط في القاعدة



- 
- (١) عل : ساقطة من س — ط عل : هـ ص .  
(٢) خط : قاعدة : ص ، وصحت تحت السطر «خط» .  
(٣) د ز : + مثل د ط : س — فإن وقع على خط هـ ز : بلغ قاعدة هـ ز : هـ ص .  
(٤) فقطعة : بقاعدة : ر — فقطعها : ص .  
(٥) مثل د ط : ساقطة من ب ، س ، ص .  
(٦) أصغر ... ب ح : أعظم من هـ ز — هذا خاف : د — أعظم من هـ ز أو يساويه — هذا خاف .  
وذلك ما أردنا أن نبين : س .  
(٧) يقطعه : بقطع : د ، س .  
(٨) ح ح : د ح : د .

فلان خط د ز مثل ا ح : أعنى د ح <sup>(١)</sup> فزاوية د ح ز مثل زاوية د ز ح : وخارجة ز ح ط <sup>(٢)</sup> أعظم من د ز ح . فهى أعظم من د ح ز <sup>(٣)</sup> الخارجة التى هى أعظم من ح ز ط . فزاوية ز ح ط : بل جميع ز ح ه . أعظم <sup>(٤)</sup> من ح ز ه : فقاعدة ه ز أعظم من ه ح . أعنى ب ح . وإن قطع د ح القاعدة وخرج منها : فصل <sup>(٥)</sup> ه ح . ز ح .



فتكون <sup>(١)</sup> د ح مثل د ز . تتساوى <sup>(٧)</sup> زاويتا د ز ح . د ح ز : فتكون زاوية ط ح ز أعظم من د ز ح . وأعظم كثيراً من زاوية ه ز ح <sup>(٨)</sup> . فقاعدتها . وهى ه ز . أطول من ه ح . أعنى ب ح <sup>(٣٢)</sup>

فان كانت <sup>(٩)</sup> قاعدة أحدها أطول <sup>(١٠)</sup> . فالزاوية أعظم

(١) فلان . . . . د ج : ملان خط د ح مثل خط د ز : ب - فلان خط د ز مثل خط د ح : د - ا ح ، أعنى : خط : ص .

(٢) ز ح ط : ز ح ط : ص .

(٣) د ح ز : د ز ح : ص ، وصححت فى هامشها « د ح ز » .

(٤) من : + زاوية : د ص . (٥) فصل : فصل : ص .

(٦) فتكون : فيكون ب ، د ، ص .

(٧) تتساوى : فتساوى : ب ، ص .

(٨) فتكون . . . . ه ز ح : فتكون زاوية ه ز ح أعظم كثيراً من زاوية ه ز ح : فتكون زاوية ه ز ح ز

أعظم كثيراً من زاوية ه ز ح : ص - ه ز ح : د ز ح : ص - من د ز ح وأعظم : ساقطة من ص

(٩) كانت : كان : ص .

(١٠) فالزاوية : + التى تؤثرها : ص .

لأنها إن<sup>(١)</sup> كانت مثلها فالقاعدة<sup>(٢)</sup> مثلها . وإن كانت أعظم فالقاعدة  
أعظم<sup>(٣)</sup>

(٣٣)

إذا تساوت<sup>(٤)</sup> زاويتان من مثلث كل<sup>(٥)</sup> لنظيرتها<sup>(٦)</sup> من الآخر<sup>(٧)</sup> . كزاويتي  
ب و ح من<sup>(٨)</sup> مثلث ا ب ح لزاويتي<sup>(٩)</sup> ه و ز من مثلث د ه ز كل  
لنظيرتها<sup>(١٠)</sup> . وتساوى ضلعان<sup>(١١)</sup> متناظران ، فالمثلثان والزوايا والأضلاع متساوية  
على التناظر<sup>(١٢)</sup> .

ولنضع أولاً أن ب ح مساو ل ه ز .

فأقول : إن ه د و ب ا متساويان :

وإلا فيمكن - ا أطول . ونأخذ ح مساويا ل ه د إن أمكن . فيكون  
ساقا<sup>(١٣)</sup> ب ح : ب ح كنظيريهما<sup>(١٤)</sup> د ه و ه ز ؛ وزاوية ه ك ب<sup>(١٥)</sup> :  
فزاوية ح ح ب مثل<sup>(١٦)</sup> د ز ه : أعني ا ح ب - هذا خلف .

(١) إن : لو : سا .

(٢) فالقاعدة : فالزاوية : ص .

(٣) وإن كانت أعظم فالقاعدة أعظم : وإن كان أصغر فالقاعدة أصغر لكن القاعدة أعظم  
فهى أعظم : سا .

(٤) تساوت : سارت : سا .

(٥) كل : ساقط من د ، سا .

(٦) لنظيرتها : لنظيرتها : ب ، سا .

(٧) الآخر : الأخرى : د ، سا - كل . . . . الآخر : لنظيرتها من مثلث آخر : ص .

(٨) من : مثل : ص .

(٩) لزاويتي : لزاويتنا : ص .

(١٠) لزاويتي . . . . لنظيرتها : ساقطة من سا .

(١١) ضلعان : ضلعا : د .

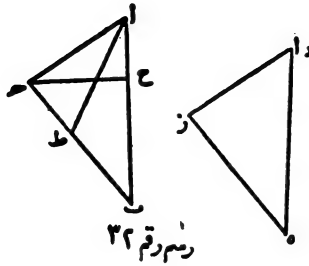
(١٢) على التناظر : ساقطة من ب ، ص .

(١٣) ساقا : ساقها : د .

(١٤) كنظيريهما : لنظيرتها : ب - كنظيرتهما : د ، ص .

(١٥) ك ب : كزاوية ب : د .

(١٦) مثل : + زاوية : ص .



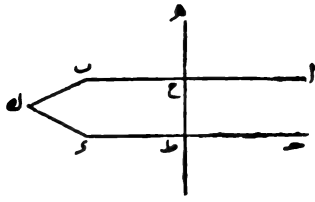
ولنضع المتساويين خطي (١) ا ب و ه د (٢). فأقول (٣) إن ه ز ، ب ح متساويان

وإلا فليكن ب ح أطول . وتأخذ ب ط مساويا (٤) ل ه ز . فيكون ا ب : ب ط وزاوية ب (٥) مساوية لنظيراتها (٦) د ه ، ه ز و زاوية ه (٧) ؛ تبقى (٨) رواية ب ط ا مثل (٩) ه ز د : أعني ا ح ب : والداخل (١٠) : مثل الخارجة التي تقابلها — هذا خلف . وذلك ما أردنا أن نبين (١١)

(٣٤)

إذا وقع خط على خطين : فمصر الزاويتين المتبادلتين متساويتين : مثل خط ه ز على ا ب و ح ، زاويتي ا ح ط (١١) ، د ط ح (١٢) : فالخطان متوازيان .

- 
- (١) خطي : خط : ب ، ص .
  - (٢) ه د : د ه : ب ، ص .
  - (٣) فأقول : فنقول : ب ، ص .
  - (٤) مساويا : متساوية : ب .
  - (٥) ب ساقطة من د .
  - (٦) لنظيراتها : لنظيرتها : ب — لنظائرها : ص .
  - (٧) ه : د : د ه .
  - (٨) تبقى : تبقى : ب .
  - (٩) مثل : + زاوية : ب .
  - (١٠) أعني ا ح ب : والداخل : أي ح الداخل : ب ، ص .
  - (١١) وذلك .... نبين : ساقطة من ب ، ص .
  - (١٢) ا ح ط : ا ح ط : ص .
  - (١٣) د ط ح : + متساويتين : ه ص .



رسم رقم ٣٣

وإلا فليلتقيا<sup>(١)</sup> على لـ . فيصير خارجة ا ح ط<sup>(٢)</sup> مثل الداخلة المقابلة وهي ح ط د<sup>(٣)</sup> — هذا خلف :

(٣٥)

وكذلك إن صارت الخارجة مثل هـ ح ب<sup>(٤)</sup> مساوية للداخلة التي تقابلها وهي ح ط د<sup>(٥)</sup> : أو الداخلتان<sup>(٦)</sup> من جهة معادلتين<sup>(٧)</sup> لقائمتين .

لأن هـ ح ب<sup>(٨)</sup> مساوية لـ ا ح ط<sup>(٩)</sup> ، فـ ا ح ط ، د ط ح المتبادلتان متساويتان .  
لأن ب ح ط مع ا ح ط<sup>(١٠)</sup> أيضا مساوية لقائمتين : فاذا كانت<sup>(١١)</sup> مع د ط ح مساوية لقائمتين ، كانت ا ح ط<sup>(١٢)</sup> مساوية لـ د ط ح<sup>(١٣)</sup> للمبادلة<sup>(١٤)</sup> .

(١) فليلتقيا : فيلقيان : د — فلتقيا : سا .

(٢) ا ح ط : ا ح ط : ص .

(٣) ح ط د : ح ط د : ا ط — سا — ح ط د ص .

(٤) هـ ح ب : هـ ح ب : ص .

(٥) ح ط د : ح ط د : ص .

(٦) الداخلتان : الداخلتين : ب ، د — أو الداخلتان : والداخلتان : ص .

(٧) معادلتين : معادلة : ب

(٨) هـ ح ب : ح هـ ب : سا — هـ ح ب : ص .

(٩) مساوية لـ ا ح ط : مساوية ا ح ط : ب — مساوية ا ح ط : ص .

(١٠) ف ا ح ط : و ا ح ط : ب — ف ا ح ط : ص .

(١١) ولأن ب ح ط مع ا ح ط : فلأن ب ح ط مع ا ح ط : ص .

(١٢) فإذا كانت : + ح ط ح : هـ ص — ساقطة من د ، سا .

(١٣) ا ح ط : ف ا ح ط : د ، سا — ا ط : ص .

(١٤) لـ د ط ح : ح ط د : ص .

(٣٦)

فان كان الخطان متوازيين<sup>(١)</sup> فإزاويتان للتبادلة والداخلية والخارجية التي تقابلها متساويتان<sup>(٢)</sup> والداخلتان في جهة واحدة مثل قائمتين

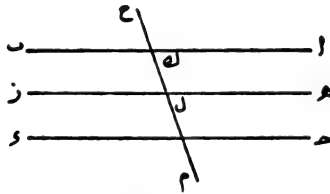
فنعول إن ا ح ط<sup>(٣)</sup> مثل د ط ع وإلا فليكن ا ح ط<sup>(٤)</sup> أعظم : فب ح ط<sup>(٥)</sup> ، د ط ع انقص من قائمتين : فيلتقى الخطان من جهتهما وهما متوازيان — هذا خلف .

فأذن<sup>(٦)</sup> د ط ع مساوية ل ا ح ط أعني ب ح ه<sup>(٧)</sup> الخارجية و ح ط د ، ب ح ط<sup>(٨)</sup> مساويتان معاً لقائمتين<sup>(٩)</sup>.

(٣٧)

الخطوط الموازية لخط واحد متوازية مثل ا ب ، ح د ل ه ز<sup>(١٠)</sup>.

لان ط ح إذا وقع على الثلاثة فقطع نقط ل ، ل ، م<sup>(١١)</sup> كانت زاوية ا ل ل مثل مبادلتها ل ز وهي مثل مقابلتها ل م د<sup>(١٢)</sup> ف ا ل م مثل مبادلتها د م ل<sup>(١٣)</sup> ف ا ب ، ح د متوازيان .



رسم رقم ٣٤

(١) المبادلة المتبادلة : د ، سا ، ص . (٢) متوازيين : متوازيان : د .

(٣) متساويتان : متساويات : ص . (٤) ا ح ط : ا ح ط : ص .

(٥) ب ح ط : ب ح ط : ص . (٦) فأذن : إذا : ب ، سا .

(٧) ب ح ه : ب ح ه : ص .

(٨) ح ط د ، ب ح ط : ح ط د ، ب ح ط : ص .

(٩) لقائمتين : + واقع الموفق : سا . (١٠) ا ه ز : لخط ه ز : د ، سا ، ص .

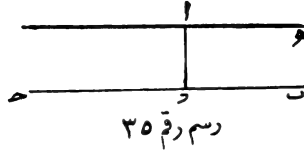
(١١) لأن ... م : لكن ط ح على الثلاثة وإذا وقع على الثلاثة بنقط ك ، ل ، م : د — لأن ط ح

يقع على الثلاثة بنقط ك ، ل ، م : سا .

(١٢) ل م د : ل م ز : د . (١٣) د م ك : م د : ب .

(٣٨)

نريد أن نجيز على نقطة معلومة (١) مثل ا خطا موازيا لخط ب ح .  
فنخرجه (٢) إلى غير نهاية في الجهتين (٢) ونخرج منها إلى ب ح خطا كينها (٤)  
وقع وهو د او على ا زاوية مثل ا د ح على التبادل وهي (٥) ا د ا .



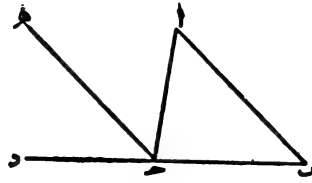
ونخرج الخط في (٦) الجهتين (٧) . فقد عملنا (٨)

(٣٩)

كل مثلث وهو ا ب ح (٩) فإن الزاوية (١٠) الخارجة منه (١١) مثل الداخلتين  
التين (١٢) تقابلانها (١٣) وزواياه الثلاث مساوية لقائمتين .

ولتكن (١٤) الخارجة ا ح د ولنخرج من ح في جهة ا خط ح ه موازيا  
ل ا ب . فتكون زاوية ا ح ه مثل مبادلتها ا ح و زاوية ه ح د  
كقائلتها (١٥) الداخلة ا ب ح ويكون (١٦) جميع ا ح و مثل زاويتي ا ، ب  
وزاوية ا ح ب مع ا ح د مثل قائمتين فكذلك هي (٧) مع زاويتي ا ، ب .

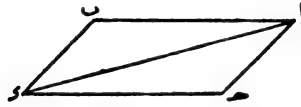
- 
- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| (١) معلومة : ساقطة من ب .                    | (٢) فنخرجه : مخرجة : ص .             |
| (٣) فنخرجه . . . الجهتين : ساقطة من د ، سا . |                                      |
| (٤) ما : ساقطة من د ، سا .                   | (٥) وهي : وهو : د ، سا ، ص .         |
| (٦) في : من : د .                            |                                      |
| (٧) ونخرج . . . الجهتين : ساقطة من ب ، ص .   |                                      |
| (٨) عملنا : عملناه : د .                     | (٩) وهو ا ب ح : ك ا ب ح : ص .        |
| (١٠) فإن الزاوية : فالزاوية : د ، سا .       | (١١) من : ساقطة من سا .              |
| (١٢) التين : ساقطة من د .                    | (١٣) تقابلاتها : تقابلاته : د ، سا . |
| (١٤) ولتكن : وليكن : ص .                     | (١٥) كقائلتها : لمقائلتها : سا .     |
| (١٦) ويكون : فيكون : د ، ص .                 | (١٧) هي : ساقطة من ب ، ص .           |



رسم رقم ٣٦

(٤٠)

الخطوط الواصلة<sup>(١)</sup> بين أطراف الخطوط المتوازية المتساوية متوازية متساوية<sup>(٢)</sup> : مثل خطى ا (٢) ، ب د بين<sup>(٤)</sup> خطى ا ب ح ، د .



رسم رقم ٣٧

فلنصل ا د . فيكون ضلعاب ا ، ا د من مثلث ب ا د مثل ضلعى د ، ا د . وزاويتاهما المتبادلتان بين<sup>(٥)</sup> متوازيين متساويتين<sup>(٦)</sup> فالقاعدتان متساويتان وأيضا متوازيتان : لأن زاويتي ا د ، ب د المتناظرتين<sup>(٧)</sup> متساويتان وهما متبادلتان .

(٤١)

السطح المتوازى الأضلاع مثل ا ب د<sup>(٨)</sup> أضلاعه<sup>(٩)</sup> وزواياه المتقابلة متساوية والقطر مثل ا د ينصفه .

(١) الواصلة : الواصلة .

(٢) متوازية متساوية : متساوية متوازية : ص .

(٣) مثل خطى ا ب : مثل ا ب ح : د .

(٤) بين : من : ب .

(٥) متساويتين : متساويين : د - متساويتان : صا

(٦) المتناظرتين : المتناظرتان : د ، صا .

(٨) ا ب د ح : + المتوازى الاضلاع : صا .

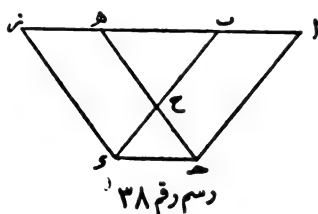
(٩) أضلاعه : + مثل ا ب ، ج د ، ص .



لأن زاوية ا د ب مثل مبادلتها د ا ح وكذلك ا د ح مثل ب ا د<sup>(١)</sup> وقاعدة ا د مشتركة : فساير الزوايا والأضلاع المتناظرة ، وهى المتقابلة ، متساوية ، والمثلثان متساويان فالقطر ينصفه .

[ النص فى ب ، ص ]

كل سطحين متوازيين<sup>(٢)</sup> الأضلاع مثل سطحى ا د و ح ز إذا كانت قاعدتهما واحدة مثل ح د وكانا فى خطين متوازيين مثل ح د ا ز فهما متساويان ؛ لأن ا ح ، ب د — المتوازيين — بين متوازيين<sup>(٣)</sup> متساويان<sup>(٤)</sup> . وكذلك ا ب ، ح د أعنى ه ز و ب ه مشترك : فضلا ا ه ، ا ح مساويان لنظيريهما<sup>(٥)</sup> ز ب ، ب د : وزاوية ه ب د الخارجة مثل ه ا ح الداخلة



فهما متساويان<sup>(٦)</sup> ، فالمثلثان متساويان . فنسقط منها مثلث ب ه ح<sup>(٧)</sup> : يبقى<sup>(٨)</sup> المنحرفان متساويين ، ونضيف إليهما مثلث ح د ح ليتما : فيصيرا متساويين : فتوازى ا ب ح د مثل متوازى ز ه ح د .

[ النص فى د ، سا - حالة أولى ]

كل سطحين متوازيين<sup>(٩)</sup> الأضلاع مثل سطحى ا د ه ح<sup>(١٠)</sup> إذا كانت قاعدتهما واحدة مثل ح د وكانا فى خطين متوازيين مثل ح د ا ه فهما متساويان .

- 
- |                                       |                               |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| (١) ب ا د : د ا ب : د .               | (٢) متوازي : متوازي : ب .     |
| (٣) متوازيين : + فهما : ه ص .         | (٤) متساويان : متساويين : ب   |
| (٥) لنظيريهما : لنظيريهما : ب         | (٦) متساويان : متساويان : ب . |
| (٧) ب ه ح : ه ب ح : ص - ب ه ح : ه ص . |                               |
| (٨) يبقى : بقاء : ب .                 | (٩) متوازي : متوازي : د .     |
|                                       | (١٠) ه - ح : د - ح : د .      |

فإن كان قطر أحدهما ضلعاً للآخر مثل  $ح د$  : فلأن  $(١)$   $ا ح$  ،  $ب د$  متساويان وكذلك  $ا ب$  ،  $ح د$  أعني  $ا ب$  ،  $ب ه$   $(٢)$  ، فضلعاً  $ب ا$   $(٣)$  ،  $ا ح$  مساويان  $(٤)$  لنظيريهما  $ه ب$  ،  $ب د$   $(٥)$  وزاوية  $ه ب د$   $(٦)$  الخارجة مثل  $ب ا ح$  الداخلة المقابلة ، فالمثلثان متساويان ، ونضيف إليهما  $ب ح$  المشترك ، يكون سطح  $ا د$  مثل سطح  $ح ه$   $(٧)$  .

[ النص في د — حالة ثانية ]

فلأن  $ا ح$  ،  $ب د$  متساويان وكذلك  $ا ب$  ،  $ح د$  ، أعني  $ه ز$  و  $ب ه$  مشترك ، فضلعاً  $ا ه$  ،  $ا ح$  مساويان لنظيرتهما  $ز ب$  ،  $ب د$  ، وزاوية  $ز ب د$  الخارجة مثل  $ه ا ح$  الداخلة فهما متساويان ، فالمثلثان متساويان فيسقط منهما مثلث  $ب ه ح$  يبقى المنحرفان متساويين . ونضيف إليهما مثلث  $ح د$  فيصيران متساويين ، فتوازي  $ا ب$   $ح د$  مثل متوازي  $ه ز$   $ح د$  .

[ النص في سا — حالة ثانية ]

وإن كان الضلع من أحدهما يقسم الضلع المقابل للقاعدة مثل ما في الصورة الثانية : فلأن  $ا ب$  ،  $ه ز$  ،  $ح د$  متساوية ، نسقط  $ه ب$  فيبين بسرعة أن مثلثي  $ح ا ه$  ،  $ب د ز$  متساويان ، ومنحرف  $ح ه د ب$  مشترك ، فسطح  $ا د$  ساو لسطح  $ح ز$  .

[ النص في سا — حالة ثالثة ]

وإن يقطع غير متقابل للقاعدة مثل ما في الصورة الثالثة ، فلأن  $ا ب$  ،  $ه ز$  متساويان ،  $ب ه$  مشترك ، فعلم بسرعة أن مثلثي  $ه ا ح$  ،  $ز ب د$  متساويان

(١) فلأن فإن : سا .

(٢) أعني  $ا ب$  ،  $ب ه$  : أعني  $ب ز$  : د .

(٣)  $ب ا$  :  $ا ب$  : د .

(٤) مساويان : متساويان : سا .

(٥) لنظيريهما  $ه ب$  ،  $ب د$  : لنظيريهما  $ب ز$  ،  $ب د$  : د .

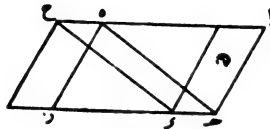
(٦)  $ه ب د$  :  $ز ب د$  : د .

(٧)  $ا د$  :  $ح ه$  : د .

فنسقط منها مثلث ب ه ح ، يبق المنحرفان متساويين ، فتوازي ا ب ح د  
مثل متوازي ز ه ح د .

(٤٣)

وكذلك إن<sup>(١)</sup> كانت على قواعد متساوية ، وفي<sup>(٢)</sup> خطين متوازيين ، مثل  
سطحي ا د ، ز ح<sup>(٣)</sup> ونصل<sup>(٤)</sup> ح ه ح د<sup>(٥)</sup> .

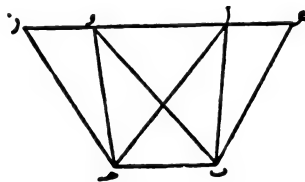


رسم رقم ٣٩

فسطحا ا د ، ح ز<sup>(٦)</sup> يساوي واحد منهما سطح<sup>(٧)</sup> ح ه ح ، فهما متساويان .

(٤٤)

وكذلك المثلثان على قاعدة واحدة في<sup>(٨)</sup> متوازيين مثل مثلثي ا ب ح ،



رسم رقم ٤٠

(١) إن : إذا : د .

(٢) في : بين ص .

(٣) زح : ساقطة من د .

(٤) ونصل : فنصل : د .

(٥) ح د : دح : د ، صا ، ص .

(٦) ح ز : زح : د - ز : ص .

(٧) سطح : لسطح : ص .

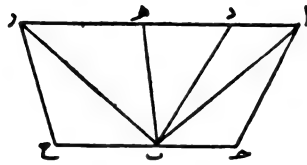
(٨) في : وفي : ص .

ذ ب ح (١) على ب ح وبين ب ح (٢) ، ه ز (٣) .

فأخذ (٤) ا ه ، د ز كل واحد منها مثل ب ح ، ونصل ه ب ، ح ز ،  
فيكون سطح ه ح ، و سطح ب ز متوازي (٥) الأضلاع (٦) وكل واحد من  
المثلثين نصف كل واحد من المتوازيين (٧) الأضلاع المتساويين (٨) ، فهما متساويان .

(٤٥)

وكذلك إن (٩) كانت على قواعد متساوية : بأن يتم كذلك سطحهما (١٠)



رسم رقم ٤١

المتوازي (١١) الأضلاع . فيكون المثلثان نصفي (١٢) متساويين (١٣) .

(١) د ب ح : د ب ح : ب .

(٢) وبين ب ح : ساقطة من ص - وبين ه ز : ه ص .

(٣) ه ز : ب ح : ص .

(٤) فأخذ : فلأخذ : ب ، ص .

(٥) متوازي : متوازي : ب ، د

(٦) الأضلاع : + متساويين : ب ، ص .

(٧) المتوازي : المتوازي : ب ، د ، ص .

(٨) المتساويين : + المنصفين بالفطر : ه ص .

(٩) إن : إذا : د ، ص ، ص .

(١٠) سطحهما : سطحهما : ص .

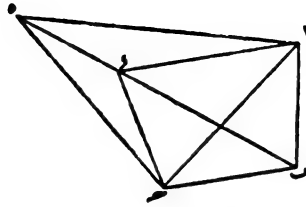
(١١) المتوازي : المتوازي : ب ، د ، ص .

(١٢) نصفي : ساقطة من ب .

(١٣) متساويين : المتساويين : ص

(٤٦)

فان كان المعلوم من مثلثين أنهما على قاعدة واحدة ومتساويان<sup>(١)</sup> فهما<sup>(٢)</sup> في متوازيين .



رسم رقم ٤٤

وإلا فليكن  $ا ب ح$  <sup>(٣)</sup> أرفع حتى يكون الموازي  $ل ب ح$  <sup>(٤)</sup>  $ا هـ$  لا  $ا د$  ونصل  $ا هـ$  <sup>(٥)</sup> فيكون  $ا ب ح$  :  $ب هـ ح$  متساويين ويكون  $ب هـ ح$  مثل  $ح ب هـ$  : الجزء مثل الكل — <sup>(٦)</sup> هذا خلف <sup>(٧)</sup> .

(٤٧)

فان<sup>(٨)</sup> كان<sup>(٩)</sup> سطح<sup>(١٠)</sup> « متوازي الأضلاع ومثلث » على قاعدة واحدة كذلك<sup>(١١)</sup> ، فالمثلث نصف السطح .

(١) متساويان : متساويين : ب ، د :

(٢) فهما : بهما : د .

(٣)  $ا ب ح$  : ساقطة .

(٤)  $ل ب ح$  : ساقطة من ب

(٥)  $ا هـ$  :  $ب هـ$  :  $د هـ$  — ونصل  $ا هـ$  : ونصل  $د هـ$  ، ب هـ .

(٦) الجزء مثل الكل : الكل مثل الجزء : ص .

(٧) خلف :  $ا ب د$  مثلثا  $ا ب د$  ،  $د هـ ز$  متساويان ، وهما على قاطع  $ب د$  ،  $هـ ز$  المتساويين ،

فأقول إنهما فيما بين خطين متوازيين ، فنصل  $ا د$  ، فإن لم يكن موازيا لـ  $ب ز$  (فليكن اح موازيا

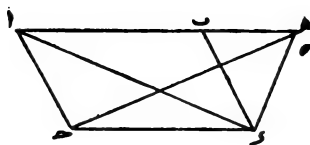
له ، ونصل  $د ح$  . فمثلثا  $ا ب د$  ،  $د ح ز$  على قاطع  $ب د$  ،  $هـ ز$  .

(٨) فإن : وإن : ما

(٩) كان : ساقطة : من د

(١٠) سطح : سطح : ب .

(١١) كذلك : وكذلك : ب

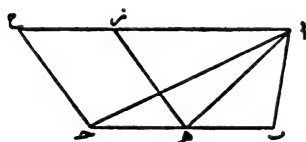


رسم رقم ٤٣

لأن قطر السطح وهو ا د يفصل<sup>(١)</sup> على تلك القاعدة بعينها مثلثا مساويا لذلك المثلث ، فهو نصف السطح .

(٤٨)

نريد<sup>(٢)</sup> أن نعمل سطحا متوازي الأضلاع مساويا لمثلث معلوم وله زاوية مساوية لزاوية معلومة وليكن المثلث ا ب ح والزاوية<sup>(٣)</sup> د .



رسم رقم ٤٤

فنجيز على ا خط ا ح<sup>(٤)</sup> موازيا ل ب ح بلا نهاية وننصف ب ح على ه ونعمل على ه<sup>(٥)</sup> زاوية ح ه ز مثل د و ه ز يقطع<sup>(٦)</sup> ا ح<sup>(٧)</sup> على ز ،

(١) يفصل : يفصل : ما

(٢) نريد : فإن أردنا : د ، ما .

(٣) والزاوية : + أى الزاوية المعاكسة : ه ص .

(٤) ا ح : ا ح ط : د ، ما

(٥) ونعمل على ه : ونجعل : د ، ما

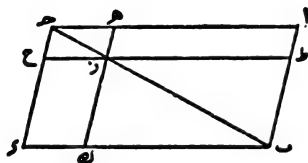
(٦) يقطع : تقطع : ما

(٧) ا ح : ا ط : د ، ما - ا ه : ص ، وصححت الهاء تحت السطر ه .

ونشم سطح زح<sup>(١)</sup> المتوازي الأضلاع<sup>(٢)</sup> — وهو المطلوب<sup>(٣)</sup> — ونصل ا ه .  
فثلث ا ه ح نصف سطح ه ع<sup>(٤)</sup> ونصف مثلث ا ب ح . لأن<sup>(٥)</sup>  
مثلثي (١) ا ب ه ، ا ه ح<sup>(٦)</sup> على قاعدتين متساويتين<sup>(٨)</sup> وفي متوازيين<sup>(٩)</sup> . فهما  
متساويان<sup>(١٠)</sup> فسطح ه ع مساو ل ا ب ح<sup>(١١)</sup> وزاوية ه<sup>(١٢)</sup> من<sup>(١٣)</sup> مثل زاوية د .

(٤٩)

كل سطح متوازي الأضلاع ك ا ب ح د<sup>(١٤)</sup> يكون بجانبه قطره سطحان  
متوازيان<sup>(١٥)</sup> الأضلاع من خطين مستقيمين يتقاطعان على القطر موازيين<sup>(١٦)</sup> لأضلاعه  
فهما متساويان .



رسم رقم ٤٥

- 
- (١) زح : زح : ص .
  - (٢) المتوازي الأضلاع : متوازي : الأضلاع : ص .
  - (٣) وهو المطلوب : ساقطة من د ، سا .
  - (٤) ه ح : د ح : د .
  - (٥) لأن : لا : سا .
  - (٦) مثلثي : مثلثا : د .
  - (٧) ا ه ح : ا ه د : سا .
  - (٨) متساويتين : ساقطة : من د .
  - (٩) متوازيين : + متساويين : د — ساقطة — من ص وأضيفت بها ثها .
  - (١٠) فهما متساويان : ساقطة من د ، سا .
  - (١١) ا ب ح : + أي مثلث ا ب ح : ه ص .
  - (١٢) ه : ساقطة من ص .
  - (١٣) منه : ساقطة من د .
  - (١٤) ا ب ح د : ا ب ح : ص .
  - (١٥) متوازيان : متوازي : د ، سا ، ص .
  - (١٦) موازيين : متوازيين : د .





متوازي الأضلاع مساويا لثلث  $ح ه$  (١) وزاوية  $ب$  منه مثل  $ز$  وهو سطح  $ب ط ل ح$  ، ونخرج  $ل ط$  موازيا ومساويا ل  $ا ب ح$  ونتم سطح  $ا ح ل ك$  ، ونخرج قطر ل  $ب$  (٢) : فلان زاويتي  $ط ك$  (٣) في جهة واحدة (٤) مثل قائمتين وزاوية (٥)  $ب ط ل$  (٦) الخارجة أعظم من زاوية  $ط ل ب$  (٧) ، فزاويتي  $ك$  ل  $ب$  أصغر من قائمتين (٨).

نخطا  $ح$  ، ل - يلتقيان - فليكن على  $م$  . ولنتم (٩) سطح (١٠)  $ل م ن$  (١١) ونخرج  $ط ب$  إلى  $س$  . فلان  $ا س$  ،  $ط ح$  متممان فيها متساويان ، ف  $ا س$  مثل  $ح ه$  ورواية  $ا ب س$  مثل  $ط ب ح$  أعنى  $ز$  (١٢).

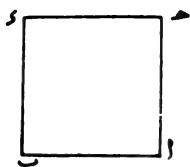
(٥١)

نريد أن نعمل على  $ا ب$  مربعا قائم الزوايا متساوي الأضلاع .

- 
- (١) المثلث ساقطة : من  $ب$  - ل ج د :  $ص$  .  
 (٢) ولنتم ..... ل ل : ساقطة من  $ب$  ،  $ص$  - ا ح ل ك :  $ط د$  .  
 (٣) فلان ... ك : فلان : زاويتي  $ك ب ط$  :  $ب$  ،  $ص$  - فلان زاويتي  $ط و ط ك$  :  $د$  .  
 (٤) في جهة واحدة : ساقطة من  $ص$  .  
 (٥) وزاوية : فزاوية :  $ب ب$  :  $ص$  .  
 (٦)  $ب ط ك$  :  $ك ط ب$  :  $ب$  ،  $د$  ،  $ص$  .  
 (٧)  $ط ل ب$  :  $ك ل ب$  :  $ب$  ،  $ص$  -  $ط ل ك$  :  $سا$  .  
 (٨) قائمتين : + وان شئت قل ان زاويتي  $ط ب$  ،  $ط ل$  امثل قائمتين فزاويتي  $ط$  ،  $ط ل ب$  أقل من .  
 قائمتين :  $د$  .

- (٩) ولنتم : وليتم :  $ص$  . (١٠) سطح : ساقطة من  $ص$  وأضيفت بها مشها  
 (١١)  $ك م ن$  ل :  $ك م$  ز ل :  $د$  ،  $ص$  وصححت بها مش  $ص$   $ك م ن$  ل .  
 (١٢) أعنى  $ز$  : نريد أن نعمل سطحا متوازي الأضلاع يوازي سطح  $ا ب ج د$  المفروض مساويا زاوية فيه زاوية للمفروضة . فنقسم  $ا ب ج د$  بخطاب  $ج د$  بمثلين ونعمل متوازي  $ه$   $ك$  يساري  $ا ب ج د$  زاوية طرفيه مثل زاوية  $ق$  ونعمل على  $ز$  متوازي  $ز م$  يساري  $م ث ل ب$   $ج د$  وزاوية  $ك م ن$  مثل  $ط ا ه$  ل ، فلان  $ط ه$  ،  $ك ز$  يتساويان لكون  $ط ك م$  خطا مستقيما ونكون جميع  $ط م$  موازيا  $ا ه ز$  ولان  $ه ز$  ،  $ز ك$  مثل  $ز ك م$  يكون زاويتا  $ز م ث$  زاويتي  $ح ز ك$  ،  $ز ك م$  اللتين هما مثل قائمتين و  $ه ك ج$  مستقيم وموازي  $ا ط م$  . فقد صلتنا متوازي  $م$  يساري  $ا ب ج د$  :  $ه ص$  - فإن كان بدل المثلث سطح يحيط به أربعة : قسمناه بالفكر إلى مثلثين ثم عملنا مثل أحد المثلثين كما عملناه ثم عملناه عليه مثل الثاني على ان يكون ضلع مشترك والزاوية الخارجة كالأخلة د - فان بدل المثلث بسطح يحيط به أربعة أضلاع قسمناه بالقطر إلى مثلثين ثم عملنا مثل أحد المثلثين كما عملناه ثم عملناه عليه مثل الثاني على ان يكون ضلع مشترك والزاوية الخارجة كالأخلة :  $سا$  .

فنتقيم عليه ح ا عمودا مساويا له ونخرج ح د مساويا ومواريا ل ا ب ،  
ونصل د ب فقد عملنا .



رسم رقم ٤٧

لأن ا ب ، ح د متساويان متوازيان<sup>(١)</sup> ووصل بينهما ا ح ، ب د فهما  
متساويان متوازيان<sup>(١)</sup> و ا ح<sup>(٢)</sup> مثل ا ب ف د ب مثل ا ب<sup>(٣)</sup> وزاوية ا<sup>(٤)</sup>  
قائمة فزاوية ح وساير الزوايا التي في<sup>(٥)</sup> جهة واحدة قائمة .

(٥٢)

مربع وتر الزاوية القائمة من المثلث<sup>(٦)</sup> المثل مربع ب ح<sup>(٧)</sup> مثل مجموع مربعي  
الباقين أعني<sup>(٨)</sup> ا ب في نفسه<sup>(٩)</sup> و ا ح في نفسه .

فلنعمل على الثلاثة مربعات ب ح ط ه<sup>(١٠)</sup> : ب ح ز ا<sup>(١١)</sup> : ا ح ل ه<sup>(١٢)</sup> :  
ونخرج ا م ل موازيا ل ب ط<sup>(١٣)</sup> فيقع قاطعا لخط ب ح :

(١) فهما متساويان متوازيان : فهما متساويان : ب ، ص .

(٢) و ا ج : ف ا ج : د .

(٣) ف ب د مثل ا ب : ساقطة من د ، سا .

(٤) ا : أ ل ف : سا .

(٥) ق : + كل : سا .

(٦) المثلث : + القائم الزاوية : د ، سا .

(٧) مربع ب ج : ب ج د : سا .

(٨) أض : مربع : ه ص .

(٩) ا ب في نفسه و ا ج في نفسه : ا ج في نفسه و ا ب في نفسه : ص .

(١٠) ب ج ط ه : ب ج د ه : د ، سا - ب ط ج ه : ص .

(١١) ح ز ا : ب ج ز : د

(١٢) ا ج ل ن : ا ج ك ط : د ، سا - ا ح ، ل ن : ه ص .

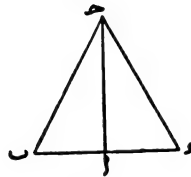
(١٣) ا م ل : ب ط : د ، سا



ح ب ح (١) : أعني ح ب ا (٢) القائمة و ا ب ح المشتركة مثل زاوية ا ب ط (٣)  
 أعني ط ب ح (٤) القائمة و ا ب ح المشتركة (٥) و سطح ب ط ل م (٦) أيضا  
 ضعف ح ب ح أعني ط ب ا (٧) فسطحا ب ط ل م (٨) و ا ب ح ز (٩)  
 متساويان . وكذلك ا ح ه ل (١٠) و م ل ه ح (١٢) متساويان، لجميع المربعين  
 مثل ب ط ح ه (١٣) الثالث .

( ٥٣ )

وبالعكس إن كان ضرب الضلعين في نفسها مجموعين كضرب الوتر في نفسه (١٤)  
 فزاويتيها (١٥) قائمة :



رسم رقم ٤٩

- 
- ( ١ ) مساويان .... ح ب ج : ساقطة من سا
  - ( ٢ ) ح ب ا : ح ب : سا
  - ( ٣ ) ا ب ط : ا ب د : د ، سا
  - ( ٤ ) ط ب ج : د ب ج : د ، سا - ط ب ح : ص ه
  - ( ٥ ) المشتركة : ساقطة : من ص - أعني ... المشتركة : ساقطة من د ، سا
  - ( ٦ ) ب ط ل م : ب د ل م : د ، سا
  - ( ٧ ) ط ب ا : د ب ا : سا
  - ( ٨ ) ب ط ل م : د ل م ب : د ، سا
  - ( ٩ ) ا ب ح ز : ا ب ح : سا - ا ب ج ز : ص
  - ( ١٠ ) وكذلك : + سطحا : د ، سا
  - ( ١١ ) ا ج ن ك : ا ج ك ط : د ، سا
  - ( ١٢ ) م ل ه - + أيضا : ص
  - ( ١٣ ) ب ط ج ه : ب د ه ج : د - ب د ج : سا
  - ( ١٤ ) في نفسه : ساقطة من د
  - ( ١٥ ) فزاويتيها : فزاويتيها : د

ولنخرج (١) ا ه على ا ح همودا مساويا (٢) ل ا ب ونصل ح ه .

فيكون ح ا في نفسه و ا ه في نفسه أعنى (٣) ح ا في نفسه و ا ب (٤)  
في نفسه (٥) مثل ح ه في نفسه .

فح ه مثل ح ب ، فالمثلثان متساويان وزاويتا ا المتناظرتان متساويتان ،  
فزاوية ح ا ب قائمة (٦) .

---

(١) ولنخرج : فلنخرج : ص

(٢) مساويا : ومتساويا : د

(٣) أعنى : ساقطه من ص وأضيفت بهامشها

(٤) ا ب : ب ا : ب

(٥) واد في نفسه ..... و ا ب في نفسه : ساقطة من د

(٦) قائمة + لأن المثلثين متساويان : ب - ه ثم اختصار المقالة الأولى من كتاب أوقليدس المرسوم  
بالاستطقات وهز ط + ه ٩٠) شكلا : د - ه و ا ه الموفق ثم اختصار المقالة الأولى من كتاب أوقليدس  
المرسوم بالإسطحات وهونا (٥١) شكلا و ه الحمد وعلى فيه محمد الصلاة والسلام وعلى الأنبياء أجمعين  
والآل : سا - ه لأن زاوية دا ج نظيرتها قائمة تحت المقالة الأولى و ه الحمد والمنة وصل الله على  
سيدنا محمد وآله : ص .

## المقالة الثانية

الخط المستقيم وتقسيمه ومتطابقات عليه

---



## المقالة الثانية

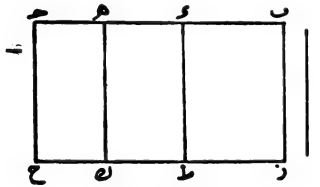
حدود

المربع كل سطح قائم الزوايا يحيط به الخطان المحيطان بالزاوية القائمة .  
 وضرب<sup>(١)</sup> أحد الخطين المحيطين بالقائمة<sup>(٢)</sup> في الآخر هو تكسيه .  
 وجلة السطحين المتممين<sup>(٣)</sup> عن جنبتي القطر مع أحد السطحين المنصفين<sup>(٤)</sup>  
 بالقطر مجموعه يسمى العلم<sup>(٥)</sup> .

- ٩ -

خط ب ح قسم كيف اتفق بنقطتي و ، ه ف ضرب ا في كل ب ح كضربه  
 في واحد واحد من أقسامه .

برهانه أنا نخرج ب ز عمودا مساويا لـ ا ونتم سطح ب ح ز<sup>(٦)</sup> متوازي  
 الأضلاع قائم الزوايا ونخرج و ط ، ه ك موازيي ب ز .



رسم رقم ٥٠

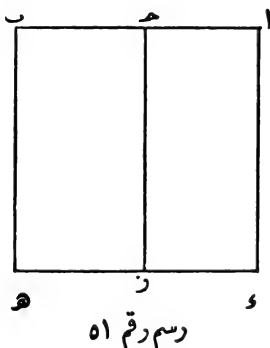
- 
- (١) وضرب : ف ضرب : د ، سا  
 (٢) بالقائمة : بها ، د - بهما : سا ، ه ص .  
 (٣) وجلة السطحين المتممين : والسطحان المتماثلان : د ، سا .  
 (٤) المنصفين : المنصفين : ه ص .  
 (٥) العلم : + واحة تعال المرفق بكرمه .  
 (٦) ب ح ز : ب ح ز : ص .



ف ب ز أعني ا في ب ه و ب ط و ع ط أعني ب ز بل ا في ه (١) هو  
 و ل (٢). وكذلك ه ل أعني ا في ه ح هو ه ح (٣). وجميع ذلك مثل ب ح  
 أعني ب ز أي (٤) ا في ب ح كله .

- ٢ -

ا ب (٥) قسم كيف (٦) ما اتفق على نقطة ح ف ا ب في كل قسم منه مجموعا مثل  
 ا ب في نفسه .



ولنعمل (٧) عليه مربع ا ب ه و ونخرج ح ز موازيا ل ا و (٨) .

ف ا ز من ضرب ا و أعني ا ب في ا ح و ح ه من ح ز أعني ا ب  
 في ح ب . وهو مثل ا ب في نفسه (٩) .

(١) و ه : + متوازي الاضلاع : و ، سا ، ه ص

(٢) و ل : و ط : و

(٣) هو ه ح : ساقطة من ص وأضيفت تحت السطر

(٤) ا ي : بل : سا ، ه ص

(٥) ا ب : + قه : ه ص

(٦) ساقطة من و

(٧) ولنعمل : فلنعمل : ب

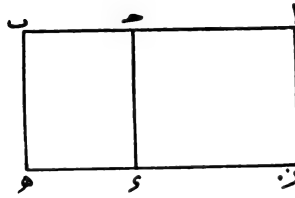
(٨) موازيا ل ا و : ساقطة من و ، سا

(٩) نفسه : + واقه أعلم : سا

### - ٣ -

ا ب قسم (١) بقسمين على ح ف ضرب ا ب (٢) في أحدهما وليكن ح ب التي هو ا ب في ب ه المساوي ل ح ب مساو لضرب (٣) ا ح في ح ب التي هو ب ه (٤) في نفسه .

لأن ب ه هو مضروب ب ه (٥) في ح ب (٦) أعني ح ب في نفسه ، و ا ه (٧) مضروب ا ح في ح ه (٨) أعني في ح ب .



رسم رقم ٥٢

### ٤

ا ب قسم على ح كيف اتفق ف ا ب في نفسه ك ا ح في نفسه و ح ب في نفسه و ا ح في ح ب مرتين .

ولنعمل على ا ب (٩) مربع ا ب ه ونخرج قطره ه و خط (١٠) ح ع موازيا (١١) ل ا ه يقاطع القطر على ز ، ط ز ك موازيا ل ا ب .

(١) قسم : ساقطة من ب - يقسم : ح . (٢) ضرب ا ب : ضرب ا : ب

(٣) لضرب : المضروب : ب ، ح

(٤) هرب ه : ضرب فيه ا ب : ح - و ح ب ..... نفسه : و ح الذي فيه ا ب في نفسه :

ب - التي هو ب ه : ساقطة من و

(٥) ب ه : ح ز أعني ب ه : ح

(٦) في ح ب : ساقطة من ح وأضيفت بهامشها - لأن ..... نفسه : لأن و ه هو مضروب ه و

أعني ب ه أعني ح ب في نفسه : ب - لأن و ه هو مضروب ب ه أعني ح ب في نفسه : و

(٧) و ا ه : و ا ه : ا : ب (٨) ح ه : ح ز : ح

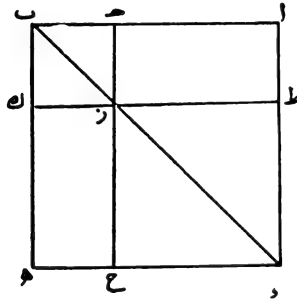
(٩) ا ب : ساقطة من ب

(١٠) و خط : و قطر : ا

(١١) موازيا ل ا ب : موازيا ل ب : ه ، ا ، ب

## - ٤ -

فلأن<sup>(١)</sup> زاوية قائمة تبقى<sup>(٢)</sup> جميع الزوايا التي في السطوح ذوات الأضلاع الأربع قائمة لأن بعضها خارجة مقابلة وبعضها داخلية باقية من القائمتين<sup>(٣)</sup>.  
ولأن ساقى  $ا ب$  و  $ا د$  متساويان<sup>(٤)</sup> فزاويتا  $ا ب ح$  و  $ا د ح$  متساويتان : وزاوية قائمة : فهما نصفان قائمة<sup>(٥)</sup> : وزاوية  $ح$  قائمة<sup>(٦)</sup> : يبقى<sup>(٧)</sup>  $ح ز ب$  نصف قائمة . وكذلك في سائر المثلثات .



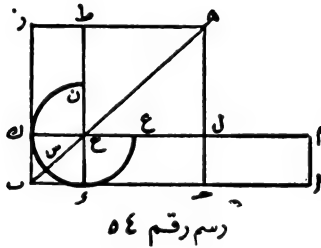
رسم رقم ٥٣

وبقى  $ح ز$  مساويا<sup>(٨)</sup> لـ  $ا ب$  ،  $ط ح ل ط ز$  ويكون مربع  $ك ح$  من  $ح ب$  في نفسه ومربع  $ط ح$  <sup>(٩)</sup> من  $ط ز$  أعنى  $ا ح$  في نفسه .  
ومتما  $ا ز$  ،  $ز ه$  متساويان<sup>(١٠)</sup> وهما<sup>(١١)</sup> ضعف  $ا ح$  في  $ح ز$  أى  $ح ب$  وجميع ذلك فهو مربع  $ا ه$  <sup>(١٢)</sup> .

- 
- (١) فلأن : ولأن :  $ب$  (٢) تبقى : تبقي :  $ب$   
(٣) لأن . . . . . القائمتين : لأن بعضها إما خارجة مقابلة وإما داخلية باقية وإما داخلية باقية من القائمتين :  $و$  - لأن بعضهما إما خارجة مقابلة وإما داخلية باقية من القائمتين :  $سا$   
(٤) متساويان : متساويتا :  $و$  (٥) فهما نصفان قائمة : ساقطة من  $سا$   
(٦) وزاوية  $ح$  قائمة : ساقطة من  $و$  ،  $سا$  .  
(٧) يبقى : يبقى :  $ب$  (٨) مساويا : موازيا :  $ا ب$   $ص$   
(٩) ومربع  $ط ح$  : وط  $ب$  :  $د$  - وط  $ح$  :  $سا$   
(١٠) متساويان : متساويتان :  $و$  (١١) وهما : فهما :  $ص$   
(١٢) وهما . . . . .  $ا ه$  : ساقطة من  $ب$  - فهو : ساقطة من  $و$  -  $ه$  :  $ص$  -  $ا ه$  :  $+$   
راعه الموقع :  $سا$

ا ب بنصفين على ح وبمختلفين (١) على د ف ضرب أحد المختلفين في الآخر أعنى  
ا د في د ب والفضل أعنى ح د في نفسه مثل ح ب النصف في نفسه (٢) .

فلنعمل على ح ب مربع ح ب ز ه ونخرج (٣) خط موازيا ل ح ه :  
ونخرج (٤) القطر يقاطعه على ح : ل ه ل موازيا ل ا ب بلا نهاية وعلى ا عمود  
ا م فيقطع لا محالة خط ل ه ل (٥) المخرج بلا نهاية - فليكن على م ، ف ا ل .  
ول ب سطحان متوازي الاضلاع على قاعدتين متساويتين وفي متوازيين (٦) : فهما  
متساويان : و ح ح ، ح ز (٧) متساويان .



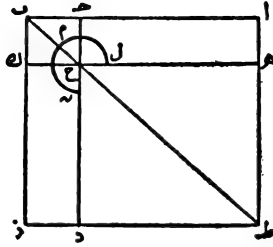
جميع ه س ع (٨) العلم مثل ا ح وهو من ا د في د ب ، يضاف (٩) إليه ل ط  
من ضرب ح د في نفسه : فيكون ب ه الذي من (١٠) ح ب في نفسه .

- 
- (١) وبمختلفين : وبمختلفين : ب ، سا  
(٢) مثل ..... نفسه : ساقطة من سا  
(٣) ونخرج : فلنخرج : ص  
(٤) ل ه ل : ح ل : د ، سا  
(٥) ول ب : ح د : ص  
(٦) وفي متوازيين ، فهما : في متوازيين وهما : ص  
(٧) ح ز : ح ز : ص  
(٨) ن س ع : ب س ع : د - ل س ص ع : ...  
(٩) يضاف : يضاف : ب  
(١٠) الذي من : الذي : سا



- ٧ -

ف ا ك من ا ب (١) في ب ح (٢) مرة ، و ح ه (٣) مساو له ، ف ل م ه العلم  
مضافا (٤) إليه ح ك هو (٥) ا ب في ب ح مرتين : و ط ح (٦) من ا ح  
في نفسه وهو (٧) مثل ا ب ، ح ب كل (٨) في نفسه .



رسم رقم ٥٦

يعينك (٩) في فهم هذا الشكل أن تأخذ ح ب (١٠) مرتين في نفسه (١١) مرة  
من ا ك ومرة من ح ه (١٢) .

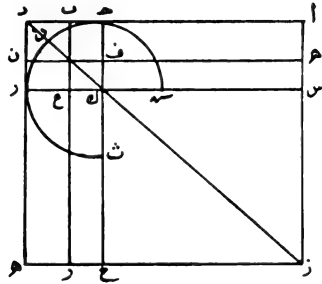
٨

ا ب قسم (١٣) على ح كيف اتفق و زيد ب و مثل ح ب (١٤) ف ا د في نفسه

- 
- (١) ا ب : ا ز : و
  - (٢) ب ح : ح + بقى ب ح : و
  - (٣) ح ح : ح ز : ب ، ص
  - (٤) مضافا : مضاف : ب ، ص
  - (٥) هو : وهو : ب ، ص
  - (٦) ط ح : ط ب : ص وصححت إلى « ط ح » في ص
  - (٧) وهو : هو : ب ، ص
  - (٨) كل : كلا : ب
  - (٩) يعينك يفنيك : ص
  - (١٠) ح ب : ح ك : ح ب ، ص
  - (١١) نفسه : نفسك : ح ب
  - (١٢) ح ح : ح ب : ح ب ، ص وصححت « ح ز » إلى « ح ب » فوق السطر في ص -  
يعينك .... ح ح : ب ب مرتين في نفسك مره من ا ك ومرة من ح د
  - (١٣) قسم : + بمختلفين : ح ب
  - (١٤) ح ب : ب ح : ح ب ، ص

## - ٨ -

مثل الخط الأول وهو  $ا ب$  في الزيادة أربع مرات والقسم الآخر<sup>(١)</sup> وهو  $ا ح$  في نفسه .  
ولنعمل<sup>(٢)</sup> على  $ا هـ$  مربعا ونخرج قطر  $ك ز$  وخطى  $ح ز$  :  $ب ط$  على موازاة  
از<sup>(٣)</sup> ومن حيث يقاطعان<sup>(٤)</sup> القطر خطى  $م هـ$ <sup>(٥)</sup> ،  $س هـ$ <sup>(٦)</sup> على موازاة  $ا ز$  .



رسم رقم ٥٧

فعلوم أن متممى  $ا ل$   $هـ ل$   $هـ$ <sup>(٧)</sup> متساويان وكذلك متممى  $م ف$ <sup>(٨)</sup> ،  
 $ف ط$   $هـ$  وخط  $ح هـ$   $ا س$  منصفان لأن  $ح ط$ <sup>(٩)</sup>  $هـ$   $ط هـ$  متساويان لمسا علم<sup>(١٠)</sup>  
وكذلك  $ا م$   $م هـ$   $س هـ$  . فسطحا  $ا ف$  ،  $ف س$ <sup>(١١)</sup> متساويان لأنهما على  
قاعدتين<sup>(١٢)</sup> متساويتين وفي متوازيين . وكذلك سطحا  $هـ ع$ <sup>(١٣)</sup> و  $ع ح$  .

- 
- (١) والقسم الآخر : والآخر من قسمين :  $ب$  :  $ص$  وصحت « الآخر » إلى « الأطول » في  $هـ ص$   
(٢) ولنعمل فلنعمل :  $ب$  :  $ص$  - لنعمل :  $و$   
(٣)  $ا ز$  :  $ا هـ$  :  $هـ ص$   
(٤) يقاطعان : يقاطعان :  $و$   
(٥)  $م ن$  :  $م ل$  :  $ب$  :  $ص$  -  $م ك$  :  $و$   
(٦)  $س هـ$  :  $ص$  :  $ب$  :  $ص$   
(٧)  $ا ل$  :  $ك هـ$  :  $ا ص$  :  $هـ$  :  $ب$  :  $ص$   
(٨)  $م ق$  :  $م ن$  :  $ا$  - متساويان ...  $م س$  : ساقطة من  $ص$  - وخطا .... منصفان : ساقطة من  $ب$   
(٩)  $ح ط$  :  $هـ ط$  :  $ص$  : وصحت تحت السطر إلى « ح ط »  
(١٠) وكذلك : ولذلك :  $ب$   
(١١)  $ا ف$  ،  $ف س$  :  $ا ز$  :  $ر س$  :  $و$   
(١٢) فسطحا ... قاعدتين : فكل اثنين في جهة على القاعدتين :  $ص$   
(١٣)  $ا هـ$  :  $ع ز$  :  $ط$  :  $و$

## - ٩ -

فالأربعة .متساوية (١) وأيضاً الأربعة التى فى حـ (٢) حول ك (٣) متساوية ويضاف (٤)  
كل واحد منها (٥) الى واحد من الأربعة المتتمة فيكون (٦) كل العلم  
وهو ش ت ث (٧) وأربعة أضعاف الك وهو ا ب فى ب ء (٨) .  
ويضاف إليهما سه ح الذى (٩) من ا ح فى نفسه فيكون ا ء فى نفسه . (١٠)

## ( ٩ )

ا ب قسم (١١) بنصفين على حـ وبمختلفين (١٢) على ء فجميع ضرب المختلفين كل  
فى نفسه ضعف النصف فى نفسه مع ضعف الفضل (١٣) فى نفسه  
فلنقم على حـ همودا يفصل (١٤) منه حـ هـ مساوياً لـ ا حـ ، ونصل هـ ا  
هـ ب (١٥) هـ ز موازى حـ هـ ويلقى (١٦) ب هـ لأن و ب عليهما (١٧) على أقل من قائمتين

( ١ ) فسطحا ا ب ..... فالأربعة متساوية : فكل اثنين في جهة على القاعدتين متساويين وفى

متوازيين ب - وكذلك سطحا .... متساوية : ساقطة من ص

( ٢ ) حـ د : جـ ز : و ، ص وصحت هـ ز هـ إل و د ن تحت السطرى ص ، وإل د ل هـ

فى ص .

( ٣ ) حول ك : ساقطة من ص

( ٤ ) ويضاف : يضاف ب ب ، و ؛ ص

( ٥ ) منها - منها : ما

( ٦ ) فيكون : يكون : ب ، و ، ص - فيكون كل العلم : ب ك ، ون كل العلم : هـ ص

( ٧ ) ش ت ث : ش ك ت : ب - ش ك ن : د - الحرف الثالث فى ما يشبه باء غير مجمعة

- ش ل ث : ص وصحت التاء باء تحت السطرى فى ص

( ٨ ) ب د : و ؛ و

( ٩ ) الذى : + هو : هـ ص

( ١٠ ) ا ب فى نفسه : + واقه الموفق : ما

( ١١ ) قسم : ساقطة من و ، ما ، ص

( ١٢ ) وبمختلفين : وبمختلفين : و ، ما

( ١٣ ) مع ضعف الفضل : مع الفضل : و ، ما

( ١٤ ) يفصل : ونفصل : ص

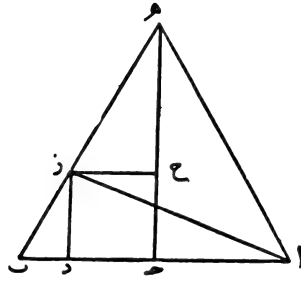
( ١٥ ) ا ب : ا ب : ا ب : ب ح - ا ب : ب د - ساقطة من ص

( ١٦ ) يلقي : يلقي : ب

( ١٧ ) دب عليهما : ب و بعنهما : هـ ص



٦ ويلتقاء دون نقطة ه لأنه إن لقيه (٧) خارجا قطع خط ح ه الذي يوازيه وزح (٢) موازي ا ب ونصل ز ا .



رسم رقم ٥٨

فلأن ا ه ٦ ه ب متساويان اتساوى ضلعي كل مثلث وزاويتي ح ٦ فزاويتا (٣) ا ، ب متساويتان . وكذلك زاويتا ا ، ا ه ح متساويتان ٦ فكل واحدة نصف قائمة .

وكذلك ه ب ح ، ب ه ح فزاوية ه قائمة . وزاوية ه ح ز ، ز ح ب كل واحدة منهما قائمة فكل واحدة من (٤) ه ز ح ، د ز ب تبقى أيضا نصف قائمة ، فضلا ه ح ، ح ز (٥) متساويان وأيضا ز د ، ح ب متساويان (٦) كذلك .

ف ا ح في نفسه وه ح في نفسه ، أعني ضعف ا ح في نفسه مثل ا ه في نفسه .

(١) لقيه : كانه : ص وصحت في د ص ولقيه :

(٢) زح : فوقها في ص ونصل ه :

(٣) فزاويتا : فزاويتي :

(٤) ه ح ز ..... من : ساقطة من د — وزاوية ه ح ز ..... قائمة : وزاوية ه ح ز قائمة لأنها خارجة زاوية ح يبقى زاوية ه زح نصف قائمة ب — وزاوية ح قائمة لأنها خارجة زاوية ح يبقى زاوية ه زح نصف قائمة : ص

(٥) ح ز : ح ز : ص .

(٦) وأيضا ز د ، ح ب متساويان : ساقطة من د ، ص .

و ه ح قى نفسه ، ح ز فى نفسه ، أعنى ضعف ح ز<sup>(١)</sup> و هو ح و الفضل فى نفسه ، مثل ه ز فى نفسه .

وا ه و ه ز كل فى نفسه ، أعنى ضعف ا ح فى نفسه و وضع ح و فى نفسه هو ا ز<sup>(٢)</sup> فى نفسه و بل<sup>(٣)</sup> ا و فى نفسه مع ز و<sup>(٤)</sup> أعنى و ب فى نفسه<sup>(٥)</sup>

ف ا و و ب المختلفين كل فى نفسه ضعف ا ح النصف و ح و الفضل كل فى نفسه<sup>(٦)</sup>

( ١٠ )

ا ب نصف<sup>(٧)</sup> على ح وزيد فى طوله ب و ، ف ا و ب و كل فى نفسه مثل ح و فى نفسه مرتين ، ا ح فى نفسه مرتين<sup>(٨)</sup> .

فلنقم<sup>(٩)</sup> على ح عمود ح ه مساويا ل ا ح ونصل ه ب و ه ا و ونخرج من ه فى جهة و موازيا ل ح و على و عمودا موازيا ل ح ه و فيلتقيان لاحالة وليكن على ز فزاوية ز<sup>(١٠)</sup> قائمة لأنها الباقية من قائمتين :

وزاوية<sup>(١١)</sup> ح و ز قائمة من جملتها<sup>(١٢)</sup> و ز ه ب<sup>(١٣)</sup> انقص من قائمة و

(١) ح ز : ح ز : ص - ح فى نفسه و ح ز فى نفسه ؛ ح ز فى نفسه و ح ه فى نفسه : و ، سا .

(٢) هو : ساقطة من ب .

(٣) بل : مثل : و .

(٤) ز و : و ز : و - و ز فى نفسه : سا .

(٥) نفسه : ب و الله الموفق : سا .

(٦) ف ا و . . . . . نفسه : ساقطة من و ، سا .

(٧) نصف : و بنصفين : ح ص .

(٨) و ا ح فى نفسه مرتين : و ا ح فى نفسه فى نفسه مرتين .

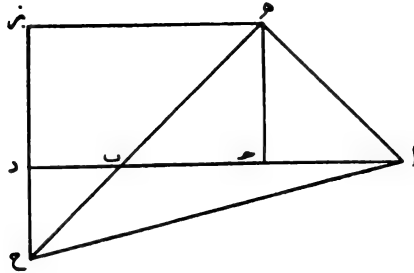
(٩) فلنقم : فليقم : و .

(١٠) فزاوية ز : فزاوية ه ب ، ص وصحت الهاء زوايا فى ه ص .

(١١) وزاوية : فزاوية : سا .

(١٢) جملتها : جملتها : و - لأنها . . . . . جملتها : لأنها معادلة ه ا : ص .

(١٣) و ز ه ب : ف ز ه ب : ب و ، ص .



رسم رقم ٥٩

ف هـ ز و قائمة و هـ ب<sup>(١)</sup> و ز و يلتقيان وليكن على ح ونصل ح ا<sup>(٢)</sup> .  
 وهـ ب ح<sup>(٣)</sup> على مثل ما تقدم نصف قائمة كأعني و ب ح<sup>(٤)</sup> و ب و ح مقابلة ز<sup>(٥)</sup>  
 قائمة تبقى<sup>(٦)</sup> و ح ب<sup>(٧)</sup> نصف قائمة و ف د ح ، و ب متساويان و ز و مثل  
 هـ ح أعني ح ب ف ز ح مثل ح و أعني هـ ز .

ف ا هـ في نفسه و هو ضعف ا ح في نفسه و هـ ح في نفسه و هو ضعف ح و  
 في نفسه ك ا ح في نفسه لأن<sup>(٨)</sup> ا هـ ح قائمة . وهو ك ا و<sup>(٩)</sup> في نفسه ، و ح  
 أعني ب و في نفسه .

( ١١ )

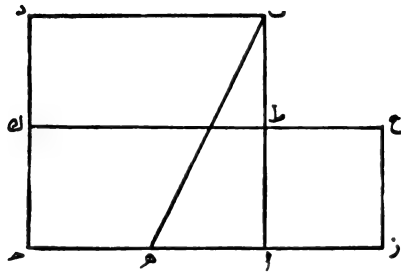
نريد أن نقسم ا ب قسمة يكون<sup>(١٠)</sup> ضربه في أحد القسمين كالآخر في نفسه .

- ( ١ ) و د ز و قائمة : ساقطة من ب .
- ( ٢ ) ح ا : ا ح : ا ص .
- ( ٣ ) د ب : ب ح : ب د - د ح : ح ص وصحت الحاء جيما تحت السطر في ص .
- ( ٤ ) و ب ح : و ب ح : و ب .
- ( ٥ ) مقابلة ز : ساقطة من و ، سا .
- ( ٦ ) تبقى : تبقي : ب .
- ( ٧ ) و ح ب : و ح ب : ح ص .
- ( ٨ ) لأن : لا : سا .
- ( ٩ ) ك ا و : ك ا ح : ب ، ص - ك ا و : د ص .
- ( ١٠ ) يكون : تكون : سا .

(١٣)

فلنربع عليه ا ب ح و لننصف ا ح على ه ونصل ه ب ونخرج ه ز مساويا  
ل ه ب ونربع على ز ا مربع از ح ط (١) فتقع (٢) ط بين ا ب (٣) ذلك  
لأن ه ز أعني ه ب أقل من ه ا ب .

تذهب (٤) ه ا يبقى (٥) از أعني ا ط أقل من ا ب - فقد قسمناه كذلك  
على ط .



رسم رقم ٦٠

ولتخرج ح ط (١) إلى ك موازيا ل ا ح . ف ه ا نصف وزيد عليه  
از (٧) ف ح ز في زاوا ه في نفسه الذي مجموع ذلك هو (٨) ه ز  
في نفسه بل ه ب في نفسه اعني ه ا في نفسه و ا ب في نفسه .  
تذهب (٩) ه ا في نفسه المشترك يبقى (١٠) ز ك مثل ا ه . تذهب (١١)

(١) از ح ط : ا ز ح ط : ص .

(٢) فتقع : فيقع : ص .

(٣) بين ا ب : بين ا ب : ه ، ما ، ص .

(٤) نذهب : نذهب : ما - يذهب : ص ؛ وصححت الياء فوناً في ص .

(٥) يبقى : يبقى ب .

(٦) ح ط : ح ط : ص ؛ وصححت الجيم جاء تحت السطر في ص .

(٧) از : ساقطة من ه .

(٨) هو : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .

(٩) نذهب : نذهب : والنون غير معجمة في سائر النسخ .

(١٠) يبقى : يبقى ب .

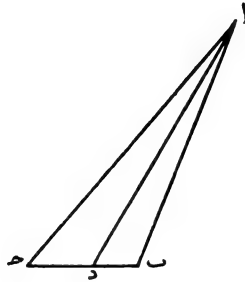
(١١) نذهب : يذهب : ص .

( ١٤ )

اك المشترك (١) يبقى (٢) ز ط وهو ا ط في نفسه مثل ط و وهو ط ك  
أعنى ا ح اى ا ب في ب ط .

( ١٢ )

مقدمة (٣) : كل مثلث منفرج الزاوية فان سقط العمود من طرف أحد الضلعين  
للحيطين (٤) بها على استقامة الخط الآخر يقع خارجا من المثلث .



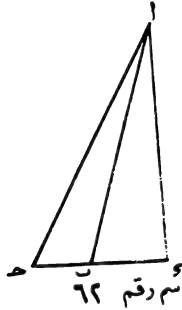
رسم رقم ٦١

وإلا فليقع من نقطة ا على و ما بين ب و ح من مثلث ا ب ح  
المنفرج الزاوية (٥) ب . فيكون زاوية ا د ح (٦) الخارجة وهي قأمة  
أعظم من زاوية ا ب و (٧) الداخلة وهي منفرجة - هذا خلف .  
كل مثلث منفرج الزاوية مثل ا ب ح فان ضرب وتر منفرجه (٨) مثل ا ح

- 
- (١) يبقى زك . . . . المشترك : ساقطة من و ، سا .  
(٢) يبقى : يبقا : ب .  
(٣) مقدمة : ساقطة من النسخ وأضيفت في بنج وفي ص .  
(٤) بها : بهما و .  
(٥) الزاوية : زاوية : و ، سا .  
(٦) فيكون زاوية ا و ح : فيكون ا و ح : و سا .  
(٧) ا ب و : ا ب ح : ب ، ص ، وسحت في هـ ص إل و ا ب د هـ .  
(٨) منفرجه : المنفرجة : د سا .

( ١٥ )

في نفسه يزيد على ضرب (١) كلا (٢) ضلعيها (١) في نفسه (٤) بضعف ما يكون من ضرب أيهما كان وليكن ح ب ، فيا بينه وبين مسقط العمود وليكن ب و (٥) .



فلأن ا ح في نفسه كما و في نفسه و د ح في نفسه ، و د ح في نفسه مثل و ب في نفسه و ب ح في نفسه (٦) وضعف و ب في ح ح يذهب (٧) ا و ب كل (٨) في نفسه بضرب (٩) ا ب في نفسه ب يبقى (١٠) الفصل ضعف ح ب في ب و بعد ا ب في نفسه و ب ح في نفسه .

( ١٣ )

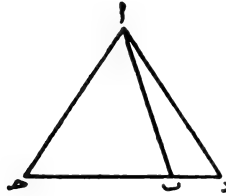
مقدمة : (١١) كل مثلث حاد الزوايا فان كل عمود يخرج من طرف خط منه على وتر زاويته يقطع داخل المثلث .

- 
- (١) على ضرب : على : ص .
  - (٢) كلا : كل : ب ، و ، ص .
  - (٣) ضليها : ضليها : د — ضليها : سا .
  - (٤) في نفسه : كل في نفسه : ب .
  - (٥) ب و : + حين يكون او عمودا : ص وصحت «حين» إلى «حق» تحت السطر في ص
  - (٦) و ب ح في نفسه : ساقطة من سا .
  - (٧) يذهب : الياء غير معجمة في النسخ .
  - (٨) كل : ساقطة من و ، سا .
  - (٩) يضرب : يضرب : سا ، ص — والياء غير معجمة في و ، و .
  - (١٠) يبقى : يبقى : ب .
  - (١١) مقدمة : أضيفت في بين وفي ص — ساقطة من و ، سا

- ١٦ -

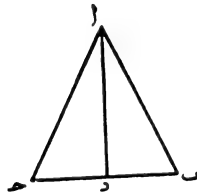
وإلا فليقع خارجا مثل  $\angle \gamma$  فيكون  $\angle \alpha$  ح الخارجة من مثلث  $\alpha \beta \gamma$  وهي حادة أعظم من زاوية  $\delta$  <sup>(١)</sup> الداخلة وهي قائمة - هذا خلف .

مثلث  $\alpha \beta \gamma$  الحاد الزوايا فان ضرب كل ضلع منه <sup>(٢)</sup> وليكن  $\alpha \gamma$  في



رسم رقم ٦٣

نفسه <sup>(٣)</sup> ينقص عن ضرب الآخرين كل <sup>(٤)</sup> في نفسه بما يكون من ضرب أحد الضلعين وليكن  $\beta \gamma$  فيما بين الزاوية ومسقط <sup>(٥)</sup> العمود عليه <sup>(٦)</sup> وهو  $\beta \delta$  مرتين <sup>(٧)</sup> .



رسم رقم ٦٤

لأن  $\beta \gamma$  ح  $\beta \delta$  كلا <sup>(٨)</sup> في نفسه كضعف  $\beta \gamma$  في  $\beta \delta$  و  $\beta \delta$  في نفسه وإذا <sup>(٩)</sup> أضيف  $\alpha \delta$  في نفسه إلى  $\beta \gamma$  في نفسه و  $\beta \delta$  في نفسه كان ذلك كله مثل  $\beta \gamma$  في نفسه و  $\alpha \delta$  في نفسه .

- 
- |  |  |
|--|--|
| (١) $\delta$ : ساقطة من $\alpha$ .   | (٢) منه : + في نفسه : $\alpha \delta$ .        |
| (٣) $\alpha \gamma$ في نفسه : $\alpha \delta$ : $\beta \delta$ : $\alpha \delta$ . | (٤) كل : ساقطة من $\delta$ : $\alpha \delta$ . |
| (٥) ومسقط : وبين مسقط : $\alpha \delta$ .  | (٦) العمود عليه : عمود $\alpha \delta$ عليه .  |
| (٧) كلا : كل : $\delta$ : $\alpha \delta$ : $\beta \delta$ : كل تحت السطر في ص .   |  |
| (٨) وإذا : فإذا : ص .  | (٩) وإذا : فإذا : ص .                          |

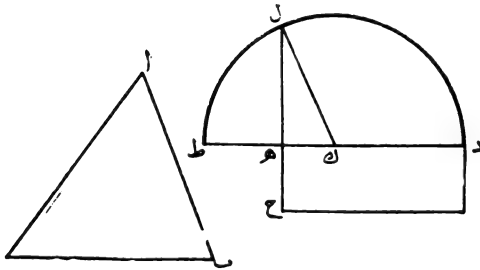
## - ١٧ -

يذهب (١) ا في نفسه و ب ح في نفسه ب ا ح (٢) في نفسه يبقى (٣)  
 ح ب في ب و مرتين من ضرب ب ح في نفسه و ب ا في نفسه (٤) زيادة  
 على ا ح في نفسه (٥) .

## ( ١٤ )

زريد أن نعمل مربعا مساويا لمثلث ا ب ح .

فنعمل متوازيا (٦) قائم (٧) الزاويا (٨) مساويا (٩) للمثلث وليكن ح ٦  
 ولنخرج (١٠) أحد الضلعين وليكن د ه إلى ط ونجعل ه ط مثل ه ح  
 وننصف د ط على ك ، وعلى ك (١١) وبعده د ك نصف دائرة د ل ط ونخرج  
 ح ه ل (١٢) ٦ ل (١٣) .



رسم رقم ٦٥

- 
- (١) يذهب : فذهب : ص .
  - (٢) ا - : ا ح : ص - ب ا ح في نفسه : ساقطة من و ؛ سا .
  - (٣) يبقى : يبقى : ب .
  - (٤) ب ا في نفسه : + واقع أعلم : سا .
  - (٥) زيادة على ا ح في نفسه : ساقطة من و ، سا .
  - (٦) متوازيا : مربعا : ح ص .
  - (٧) قائم : + الزاوية : ح ص .
  - (٨) الزاويا : الزاوية : ب ، سا .
  - (٩) مساويا : مساو : ب .
  - (١٠) ولنخرج : ونخرج : ب .
  - (١١) وعلى ك : ساقطة من و ، سا ، ص .
  - (١٢) ح ه ل : ح ل : و ، سا .
  - (١٣) ك ل : و ل : و - ساقطة من ب ، ص .



- ١٨ -

ف و ط (١) نصف وقسم بمختلفين ف هـ في هـ ط أعنى سطح و ح وك هـ في نفسه (٢) مثل ك ط (٣) في نفسه أى ك ل في نفسه أى ك هـ في نفسه و ل هـ في نفسه (٤) ٦

يذهب ك هـ في نفسه المشترك (٥) يبقى ل هـ (٦) في نفسه مثل سطح و ح أعنى مثلث ا ب ح فلنربع على ل هـ (٧) .

وأنت تعلم من هذا الشكل أنه يمكن أن نعمل مربعا مساويا لتوازي الأضلاع غير مربع بأن نجمله مكان و ح (٨)

(١) ف و ط : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .

(٢) في نفسه : + نصف وقسم : هـ ص .

(٣) مثل ك ط : ك ك ط : ص - ك : ط ك : ب

(٤) ل هـ : ك هـ : ص وصححت ك هـ الى ل هـ تحت السطر في ص - ل هـ في نفسه : ا هـ في

نفسه : هـ ص .

(٥) المشترك : ساقطة من و ، سا ، ص .

(٦) ل هـ : دل : سا - هـ ز هـ : و .

(٧) ل هـ : و هـ : و .

(٨) و ح : و هـ : ب ، سا - تمت المقالة الثانية وقه الحمد : ب - + تم الاختصار

للمقالة الثانية من كتاب أوقليدس المرسوم بأسطوانات وهو يو (= ١٦) : و - + واقه تعالى

أعلم . تمت المقالة الثانية من اختصار كتاب أوقليدس ولواهب العقل الحمد بلا نهاية : سا - + تمت

المقالة الثانية وقه الحمد والمئة وصل الله على سيدنا محمد وآله وسلم : ص .

## المقالة الثالثة

الدواء



## المقالة الثالثة (١)

### (حدود)

- الدوائر المتساوية (٢) أقطارها وأنصاف أقطارها متساوية .
- ويقال خط مماس لمستقيم يلاقى الدائرة وينفذ على استقامة بلاقطع الدائرة (٣) ، والدوائر المتماسية هي التي تتلاقى بلاقطع (٤) .
- الأوتار المتساوية البعد من المركز (٥) هي التي الأعمدة عليها من المركز متساوية .
- وأكثرها بعداً أطولها عموداً ، وبالعكس .
- وزاوية قطعة الدائرة (٦) يحيط بها خط مستقيم وقوس .
- والزاوية المركبة على القوس هي الزاوية التي يحيط بها خطان مستقيمان يأتيان (٧) من طرفي وتر القوس (٨) ويلتقيان على نقطة في القوس (٩) .
- والشكل القطاع (١٠) يحيط به خطان مستقيمان من المركز إلى المحيط وما بينهما من المحيط (١١) .

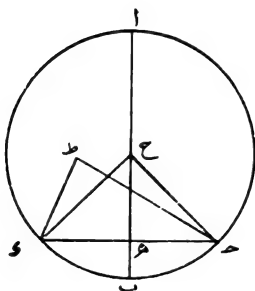
- 
- (١) المقالة الثالثة : بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة الثالثة : ص - من كتاب اوقليدس : هـ ص بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة الثالثة من كتاب اوقليدس : ما .
- (٢) المتساوية : هـ هي التي : د ، ما .
- (٣) بلا قطع للدائرة : فلا يقطع الدائرة : ب ، ص ، وصححت « فلا يقطع » إل « بلا قطع » في هـ ص .
- (٤) بلا قطع : بنقط بلا قطع : د - والدوائر . . . . قطع : والدوائر المتماسية هي التي تلاقى الدائرة وتنفذ على استقامة بلا قطع للدائرة . والدوائر المتماسية هي التي تلاقى الدائرة وتنفذ على استقامة بلا قطع للدائرة . والدوائر المتماسية هي التي تلاقى بلا قطع : ما .
- (٥) من المركز : ساقطة من ما .
- (٦) الدائرة : هـ هي التي : د .
- (٧) يأتيان : يأتيان : ما .
- (٨) وتر القوس : الوتر : د ، ما ، ص .
- (٩) في : هـ بقية المحيط والمركبة في القوس هي التي تلتقي في دائرة الخطان على نقطة في : هـ .
- (١٠) القطاع : القطاع : هـ ص .
- (١١) وما بينهما من المحيط : ساقطة من ما .

والقطع المتشابهة هي (١) التي الزوايا المركبة فيها متساوية ، وهي من الدوائر المتساوية متساوية (٢) .

( ١ )

دائرة ا ب يريد أن نطلب مركزها .

فلنوقع (٣) فيها (٤) وتر ح د كيف اتفق وننصفه (٥) على ه ونخرج على ه عمودا من كلتي الجهتين إلى المحيط وهو ب ه ا وننصفه على ح ، ف ح مركزها :



رسم رقم ٦٦

وإلا فليكن على نقطة أخرى إما على خط ا ب وإما خارجا عنه مثل نقطة ط ولا يجوز على خط ا ب ، وإلا فليقسم (٦) ا ب على المركز بمختلفين (٧) - وهذا محال ولا يجوز أن يكون على نقطة ط وإلا فنصل ط ح ط ه ط د ه ط و .  
فثلاثة أضلاع ح ط ه مثل نظائرها من ط ه د ه فتكون زاويتا ه من

(١) ه : + من الزوايا : ه ص .

(٢) وهي . . . متساوية : ساقطة من ب ، ص .

(٣) فلتوقع : فلتوضع : د - فلنضع : سا .

(٤) فيها : عليها : ص وصحت في ه ص فيها .

(٥) وننصفه : وننصف ه د : ه ، سا .

(٦) فليقسم : فلتقسم : ص - فلنقسم : ه ص .

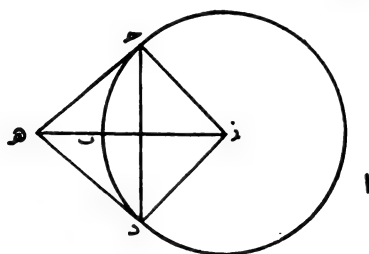
(٧) بمختلفين : مختلفين : ه .

للتلّين متساويتين (١) فتكون (٢) ح ه ط قائمة وهي أكبر من قائمة و ط ه ه قائمة وهي أصغر من قائمة (٣) - وهذا (٤) خلف .

وقد بان من هذا الشكل أن كل عمود على النصف من وتر دائرة فانه يمر بالمركز (٥)

( ٢ )

كل نقطتين على دائرة مثل د ، ح (٦) على ا ح د فان للستقيم الواصل بينهما يقع فيها وإلا فليقع خارجها (٧) ك د ه ح (٨) .



رسم رقم ٦٧

ولنخرج ح ز ، ز د من ز للمركز ، ز ب ه (٩) إلى خط ح ه د (١٠) وهو أطول من ز ح وهو وتر (١١) زاوية ز ح ه .

(١) متساويتين : متساويين : ب ، سا - متساويتان : د .

(٢) فتكون : تكون : د ، سا - يكون : ص .

(٣) وط ه د . . . من قائمة : ساقطة من د ، سا .

(٤) وهذا : هذا : سا .

(٥) بالمركز : + رافعة المعين : سا .

(٦) دوح : حرد : د ، سا .

(٧) خارجها : خارجا : ص وأضيف فوق السطر في ص «عها» ثم صحت في ص «خارجها» .

(٨) د ه د : د ه د : د . (٩) ز ب ه : د ب ه : سا .

(١٠) ح د د : أضيف إلى ذلك فوق السطر في «عمودا عليه» .

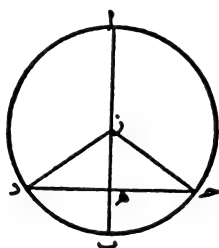
(١١) وتر : يوتر : د ، سا ، ص .

فـ ز ح ه (١) أعظم من ح ه ز (٢) الخارجة من مثلث د ه ز ، والتي (٣) هي  
أعظم من ز د ه (٤) المساوية لـ ز ح ه لتساوي ز ح ، ز د - هذا خلف (٥)

( ٣ )

كل خط من المركز على وتر ينصف الوتر (٦) مثل ز ه (٧) على ح د فهو  
عمود على الوتر وبالعكس .

فلنخرج ز ه في الجهتين إلى ا و ب ونصل ز ح و ز د (٨) من المحيط .



رسم رقم ٦٨

ولأن (١) الأضلاع الثلاثة (١٠) من مثلث ز ه ح (١١) ، ز ه د متساوية (١٢)

- (١) ز ح ه : + أعنى ه د ز : ينج .
- (٢) ح ه ز : + لأن وتر ز ح ه أعظم من وتر ح ه د ه ص .
- (٣) والتي : التي : ص .
- (٤) ز د ه : + لأن الزاوية الخارجة من المثلث أعظم من الداخلة : ه ص .
- (٥) أعظم من ح ه ز ... خلف : أعظم من ح ه ز الخارجة من مثلث ز ه د والتي هي  
أعظم من ز د ه المساوية له ز د ه هذا خلف : د - أعظم من مقابلتها ز د ه أعنى ز ح ه هذا  
خلف : ح - + أي كون الشيء أعظم من مساويه : ه ص - ولا يجوز أيضا أن يقع على المحيط  
لأن زاوية ز ح ه خارجة ز د ه وهي أعظم من ز د ه وهي مثل ز ح ه وذلك خلف : ه ص .
- (٦) ينصف الوتر : ينصفه : ح ا .
- (٧) ز ه : د ه : د .
- (٨) ونصل ز ح ، ز د : ساقطة من ب ، ص .
- (٩) ولأن : فلان : د ، ح ا ، ص .
- (١٠) الثلاثة : الثلاث : ب .
- (١١) ز ح ه : ز ح ه : ص .
- (١٢) متساوية : متساويان ب ، د ، ص .

بالتناظر . فزواياها (١) للتناظر متساوية فزاويتا (٢) ه متساويتان ، ف ز ه (٣) همود .

وبالعكس . لأن زاويتي ح و د متساويتان - لأن ز د مثل ز ح والقائمتان متساويتان و ضلع ز ه مشترك ف ح ه (٤) مساو ل ه د (٥)

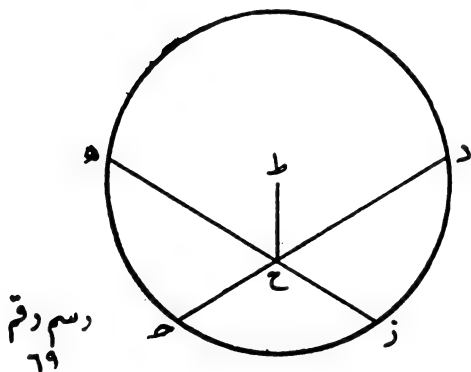
( ٤ )

كل وترين متقاطعين لا يجوزان على المركز فلا يتناصفان (٦) على التقاطع كوترى د ح ، ه ز على ح .

وإلا ف د ح ، ه ز متناصفان (٧) على ح

ونخرج من ط المركز إلى ح خط (٨) ط ح فهو همود .

فزاوية ط ح ح (٩) قائمة وأيضا زاوية ه ح ط قائمة وهى أصغر من قائمة - هذا خلف (١٠) .

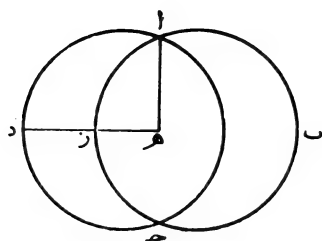


(٥)

الدائرتان المتقاطعتان ك ا ب ح ، ا ح ه فليس مركزها واحدا .

- (١) فزواياها : فزواياها ب - فزواياها د ، د ، ما ، ص .
- (٢) فزاويتا : وزاويتا ب ، ب ، ص . (٣) ز ه : ا ه : د ، د ، ما .
- (٤) ح - ه : ح - ب . (٥) ل - ه د : ه : ما .
- (٦) فلا يتناصفان : ولا متناصفان : ب - فلا يتقاطعان : د .
- (٧) متناصفان : متناصفان : د ، د ، ما - يتناصفان : ص .
- (٨) خط : ساقطة من د ، ما . (٩) ط ح - ط ح : د : ما .
- (١٠) خلف : واقع تعالى المرفق : ما .





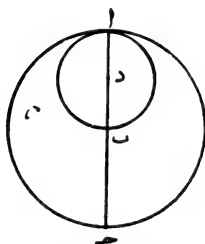
رسم رقم ٧٠

والأفليكن هـ . ونخرج ا هـ ، هـ ز د . ف هـ ز مثل (١) هـ ا وأيضا  
هـ د مثل (٢) هـ ا ، ف هـ ز (٣) الجزء مثل هـ د (٤) الكل - هذا خلف (٥)

(٦)

والتماسان (٦) من داخل كدائرتي ا ب ، ا ح ليس مركزهما واحدا .

والأفليكن د . ونخرج خطي (٧) ا د ، د ح ب .



رسم رقم ٧١

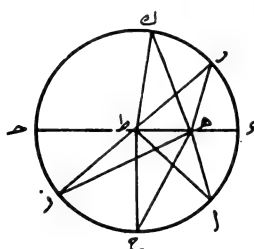
- 
- (١) ف هـ ز مثل : و هـ مثل د ، سا
  - (٢) هـ د مثل ا : + هـ ز : ص .
  - (٣) ف هـ ز : ف ز هـ : ب .
  - (٤) هـ د : ح د : سا .
  - (٥) خلف : + لا يمكن : د ، سا .
  - (٦) التماسان : التماسان : د .
  - (٧) خطي : نقطتي : سا .

فيكون على ذلك القياس (١) د ح الجزء ك د ب الكل - هذا خلف (٢)

( ٧ )

المخطوط الخارجة من نقطة في الدائرة إلى المحيط مثل ه د ، ه ا ، ه ح ، ه ز ، ه ح (٣) ، فأطولها الذي يجوز (٤) على المركز : وأقصاها تمام القطر ، وما قرب من الأطول فهو أطول . وخطان فقط (٥) عن (٦) جنبتي الأقصر (٧) متساويان .

وليكن المركز ط . ونصل ط ز . ط ح ، ط ا فأطول المخطوط ح ه .



رسم رقم ٧٤

لأن ط ح ، ط ز متساويان ، ف ز ط : ط ه أعني ح ه أطول من الثالث وهو ه ز (٨) ، ه ط (٩) ، وط ز متساويان مثل ه ط ، ط ح ، ولكن زاوية ه ط ز أعظم من زاوية ه ط ح : فقاعدة ه ز أطول (١٠) من ه ح . وكذلك ه ح من ه ا .

(١) القياس : ساقطة من سا . (٢) خلف : + واقف أعلم : سا .

(٣) مثل ..... ه ج : مثل ا ، ه ج ، ز ه ، ح د .

(٤) يجوز : يجتاز : سا .

(٥) فقط : فقط : سا . (٦) من : من : د ، سا ، ص .

(٧) الاقصر : القطر : د ، سا ، ص .

(٨) فأطول ..... ه ز : فقط ، ط ز أعني ح ، لأن ط ح ، ط ز متساويان ، وأطول

من الثالث وهو ه ز : ب ، سا ، ص .

(٩) و ه ط ، ط ز : و ه ط ز : د .

(١٠) أطول : أعظم : ب ، ص ، وصحت في ه ص « طول » .

و ه ط ، ه ا أطول من ط ا أعنى من ط د ، ط ه (١) مشترك  
فه د (٢) أقصر من ه ا

ولنقم على (٣) ط زاوية د ط ب د ط ا . و ط ب مثل ط ا (٤) و ط ه مشترك،  
فب ه (٥) مثل ه ا ، ولا يمكن أن تخرج من جهة ه ب مثل ه ا غير  
ه ب - وإلا فليكن ه ك : ونصل ط ك فإذا كان ه ط ، ط ك مثل  
ه ط ، ط ا (٦) واه مثل ه ك أعنى ه ب (٧) فتكون زاوية ه ط ك  
مثل ه ط ا بل ه ط ب و ه ط ب جزؤها - هذا خلف .

## ( ٨ )

(٨) نقطة ح خارجة من دائرة ا ب وخرج منها خطوط قطعت الدائرة ،  
فأطولها ما مر على المركز ثم ما يليه (٩) وما بقى خارجا (١٠)  
فالمتصل بالقطر أقصرها ثم ما يليه ، وخطان من الجهتين (١١) فقط متساويان (١٢)  
وهذه المخطوط مثل ح م د على المركز ثم ح ك ه ثم ح ل ز (١٣) ثم  
ح ط ا .

ولأن (١٤) ح م ، م ه أعنى ح د أطول من ح ه الثالث يكون ح د

(١) و ط ه : ف ط ه : ه ص

(٢) ه د : ح د : د .

(٣) ط ب : ساقطة من ط ا .

(٤) و ط ب مثل ط ا : ساقطة من د ، ص وأضيفت في ه ص .

(٥) ف ب ه : فيه : ص .

(٦) مثل ه ط ، ط ا : مثل خط ط ا : د .

(٧) فإذا كان . . . ه ب : ساقطة من ب ، ص .

(٨) م ر : ساقطة من د ، سا ، ص .

(٩) يليه : وما يليه : د .

(١٠) خارجا : أى من الدائرة : ه ص .

(١١) الجهتين : أى من جهتي القطر : ه ص .

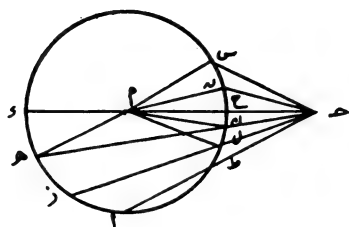
(١٢) فقط ، ساقطة من ط ا

(١٣) ثم ح ل ز : ساقطة من د .

(١٤) ولأن : فلا : سا .

أطول من ح ه ، ونبين أن ح ه أطول من ح ز (١) على (٢) ما قيل في الشكل الأول .

ف ح ه (٣) أطول من ح ز و ح ز أطول من ح ا (٤) .



رسم رقم ٧٣

ولأن (٥) ح ل ، ك م أطول من ح م يذهب ح م (٦) ، ك م سواء يبقى ك ح أطول من ح ه .

ولأن ح ل ، ل م أطول من ح ك ، ك م يذهب ك م ، ل م يبقى ح ل أطول من ح ك (٧) .

وكذلك البواقى على الترتيب .

ولنقم زاوية (٨) ح م ن (٩) مثل ح م ك ، ف ح ن مثل ح ك .

ولا يقوم غيره - وإلا فليقم ح س (١٠) : فعلى ما تقدم ح م سه الأعظم ك ح م ه الجزء - هذا خلف (١١) .

(١) يكون ح د ... ح ز : ساقطة من د ، ص - وأضيف في بنج .

(٢) عل : وعل : ص .

(٣) ف ح ه : ح ه : ص .

(٤) ف ح ه ... ح ا : ساقطة من د ، سا .

(٥) ولأن : وأيضا : ب وصححت تحت السطر «ولأن» .

(٦) ح م : ح م : ص ، وصححت الجيم جاء تحت السطر .

(٧) ولأن ... ح ل : أطول من ح ك : ساقطة من ب ، د ، سا ، ص وأضيفت في بنج .

(٨) زاوية : ساقطة من سا ومكانها أبيض .

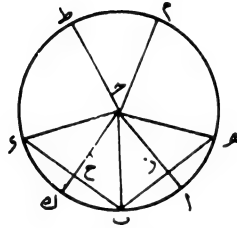
(٩) ح م ن : ح م ب : ص وصححت الباء بوقا في ه ص .

(١٠) ح س : ح س : د د . (١١) هذا : وهذا : د

( ٩ )

نقطة ح خرج منها (١) ثلاثة خطوط متساوية ح د ، ح ب ، ح ه  
فهى المركز :

ونصل د ب ، ب ه وننصفهما (٢) على ز و ح ونصل (٣) ح ز (٤)  
إلى ا ، ط من المحيط و ح ح (٥) إلى ك ، م .



رسم رقم ٧٤

فلأن مثلثي ز ح ه (٦) ، ز ح ب متساويا (٧) النظائر ف ا ط عمود  
على النصف من وتر ب ه فالمركز على ا ط . وكذلك على م ك فالمركز ملتقاهما  
وهو ح .

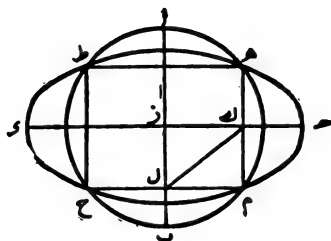
( ١٠ )

[النص فى ب ، ص]

لا تقطع دائره أخرى فى أكثر من موضعين .  
وإلا فلتقطع دائرة ا ب (٨) دائرة ح ز فى أكثر من موضعين على نقط ه

- 
- (١) منها : + إلى المحيط ص .
  - (٢) وننصفهما : ولننصفهما : د ، سا ونصل : ولنصل : د :
  - (٣) ونصل : فلنصل : د
  - (٤) ح ز : د ز : سا .
  - (٥) و ح ح : وخرج : سا .
  - (٦) ز ح ه : د ح ز : د ، سا .
  - (٧) متساويا : متساويين : ب ، ص - متساويين : د - متساوي : سا .
  - (٨) دائرة ا ب : دائرة دائرة ا ب : ب .

ط ، ح ، م (١) و نصل ه م ط ط ط ط ح ح م (٢) ونصف  
 ه م م ح على ل ول ونخرج ح ١٦ اعمودين على م ح م ه  
 ونصل ل ل .



رسم رقم ۷۵

فعليهما المركز : لأنهما يتقاطعان لأن زاويتي ز ل ، ز ل أقل من قائمتين  
 فيلتقيان فيكونا ملتقاهما وهو مركز الدائرتين واحد- هذا خلف (٢).

[النص في 6 سا]

لا تقطع<sup>(٤)</sup> دائره<sup>(٥)</sup> أخرى في أكثر من موضعين .

والا فلتقطع <sup>(٦)</sup> دائرة ا ب دائرة ح د في أكثر من موضعين على نقط ه ، ز ع ط <sup>(٧)</sup> .

ونصل ه ز ٦ ز ح ونص ه ز ، ز ح على ل ، ل ونخرج من ل ، ل

(۱) ه، ط، ح، م : نقط ط، ح، م : ب.

(۲) ح م : ج م ، ص .

(٣) خلف : + وجه آخر ليقاطعا على نقط ا ، ب ، ج ، د وليكن ك مركز دائرة د ه ز

ونخرج إلى التقاطع خطوط ك د ، ك ح ، ك ب ، فهي متساوية ولكلها من غير مركز الأخرى .  
فلا يتساوى منها إلا اثنان - هذا خلف : بنج :

(٤) تقطع : يقطع : د .

(٥) دائرة : + دائرة : د .

(٦) فلنقطع : فليقطع : د .

(v) د، ذ، ز، ح : ط، ظ، ز، ح

عمودين على ز ه ٦ ز ح (١) وهما خطا ح ٦ ا ب . فعليهما المركز حيث (٢)  
يتقاطعان .

لأن زاويتي ز ا ب . ز ل ك أقل من قائمتين فيلتقيان فيكون ملتقاهما وهو ز (٣)  
في مركزا واحدا للدائرتين المتقاطعتين - هذا خلف (٤)

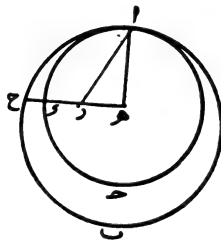
وجه آخر :

ليتقاطعا على نقط ا ٦ ب ٦ ح (٥) ٦ د وليكن ا ب مركز دائرة ز ه د ونخرج  
إلى التقاطع ا ب ٦ ح ٦ د فهي متساوية .

ولكنها من غير مركز الأخرى فلا يتساوى منها إلا اثنان - هذا خلف (٦)

( ١١ )

الخط الجائز على مركزي دائرتين متماستين يقع حيث تتماسان كدائرتي  
ا ب و ا ح (٧) على ز وتماسان على ا فان الخط الجائز على ز ه يأتى ا .



رسم رقم ٧٦

(١) ز ه ، ز ح : ز ح ، ز ه : د .

(٢) حيث : لأنهما : د .

(٣) فيكون ملتقاهما وهو ز : فيكون ملتقاهما ز : د .

(٤) خلف : + واقعة تعال المعين لا سواء : سا .

(٥) ج : ح : سا .

(٦) وليكن . . . خلف : ساقطة من سا .

(٧) ا ح : ا ح : د .

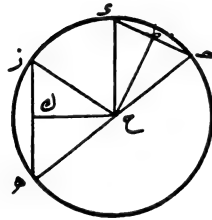




فنصل (١) بينهما ا ب المستقيم فهو يقع داخل كل دائرة منها (٢)  
وخارجها - (٣) هذا خلف د

(١٣)

الاورار المتساوية في دائرة واحدة ك ح د وه ز في دائرة ا ب أبعادها  
من المركز سواء وبالعكس ولنخرج من ح المركز عليهما (١) صودي ح ط ح ك (٥)  
وإلى ا ب من المحيط ونصل (٦) ح د ح ز ه ح ح د (٧).  
ولنجعل أولا الوترين متساويين ك فلان ثلاثة أضلاع ح د ح (٨) ك ز ه ح  
من المثلثين متساويات بالتناظر ك فيكون ح د ح د مثل ه ح ز (٩) وفي الروايات  
وكذلك يكون مثلثا ح ط ح (١٠) ك ط ح ومثلثا ز ح ك ك ه ح  
كذلك (١١).



رسم رقم ٧٨

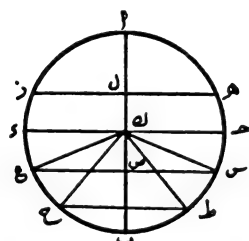
- 
- (١) فنصل : ونصل : د .  
(٢) منها : د .  
(٣) وخارجها : وخارجها : ص وصحت في ه ص «خارجها»  
(٤) عليهما : عليا : د ص .  
(٥) ح ط ، ح ك : ح ط ، ح ك : ص .  
(٦) ونصل : ونصل : د .  
(٧) ح د ، ح د : ح د ، ح د : د - د - د : ص .  
(٨) د - ح : د - ح : د .  
(٩) ح د : ح د : ح د : د - ح - د - د : ص .  
(١٠) ح ط : ح ط : ح ط : د .  
(١١) ك ك : وكلك : ص .

فزاوية ه ح ل نصف زاوية ه ح ز مساوية ح ط نصف زاوية ح ح و (١)  
 وزاوية ط مثل زاوية ل ح و ح ح (٢) ك ح ه النظيران (٣) متساويان ،  
 ف ط ح (٤) ، مثل ح ل (٥)

وبالعكس إن كان ح ط (٦) مثل ح ل ح و ح ح مثل ح ز (٧) وزاويتا ح  
 متساويتان ف ط ح مثل ل ح ز ، ف ح و ضعفه مثل ه ز (٨) .

( ١٤ )

أوتار ح و ك س ع ك ط ح وقعت في دائرة ا ب فأطولها ح و (٩) القطر  
 ثم ما يليه . والمركز ل ونصل ل ك س ، ل ع ، ل ح ، ل ط



رسم رقم ٧٩

(١) ح ح د : ح ح د : ص .

(٢) ح ح : ح ح : ح ح د : ح ح د : ص .

(٣) النظيران : النظيران : ص .

(٤) ط ح : ح ط : ب ، ص .

(٥) ح ك : ح ك : ص .

(٦) ح ط : ح ط : ب ص

(٧) ح ز : ح ز : ص .

(٨) وبالعكس . . . ه ز : ه وبالعكس لأن مضروب ح ح في نفسه أعنى ح ط ، ط ح  
 كل في نفسه مثل مضروب د ح في نفسه أعنى د ط ؛ ط ح كل في نفسه . يلعب مربعا ل ح ، ط ح  
 المتساويان يبقى مربعا ح ط = ح ط د متساويين . فضمما ح ط ، ه ك وهما الأوتار متساويان :  
 يتبع - وبالعكس لأن مضروب ح ح في نفسه أعنى ح ط ؛ ط ح كل في نفسه مثل مضروب  
 ح ح أعنى ه ك و ك ح كل في نفسه . يلعب مربعا ل ح ، ه ح المتساويان يبقى مربعا ح ط ، ه ك  
 متساويين فضمما ح ط ، ه ك وهما الأوتار متساويان .

(٩) ح ح د ، س ح : ح ح ب ، ه ز : د .



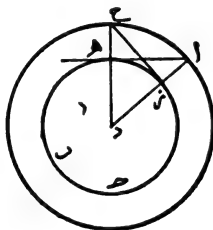
وإلا (١) فليقع بينهما خط مستقيم كـ ح (٢) ونخرج من هـ إليه صود هـ ط ويقع من جهة ح — وإلا فليقع من جهة لـ . فلأن زاوية ط ح هـ (٣) وهى بعض من القائمة حادة فزاوية هـ ح لـ (٤) منفرجة وزاوية لـ هـ (٥) قائمة . هذا خلف .

فيقع في جهة ع . فزاوية ط القائمة أعظم من ه ح ط (١) الحادة فوترها ه ح (٧) أطول من ه ط — هذا خلف .

وقد تبين من هذا أن كل خط عمود على طرف القطر فهو <sup>(٨)</sup> مماس.

( ۱۶ )

نريد أن نخرج من نقطة أ إلى دائرة هـ ح (٩) التي على خطك ثم مماساً .



رسم رقم ۸۱

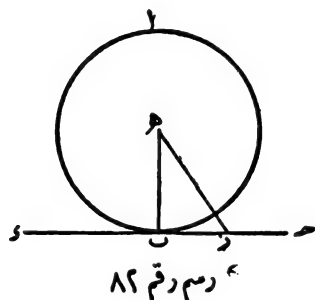
فنصل  $\alpha$   $(10)$  وعلى  $\beta$  وباعد  $\alpha$  دائرة  $\alpha\beta$   $(11)$  ومن  $\gamma$  منوذج  $\gamma\delta$  على  $(12)$   
 فطر دائرة  $\beta\gamma$  إلى دائرة  $\alpha$  ونصل  $\delta\epsilon$   $(13)$

- (١) ولا : وأيضا : د .  
 (٢) حح : دح : د .  
 (٣) طح : حح : د .  
 (٤) ححك : ححك : د .  
 (٥) ك : ل : د .  
 (٦) ححط : ححط : د .  
 (٧) حح : حح : د .  
 (٨) فهور : وهور : ص .  
 (٩) حح : حح : د .  
 (١٠) دا : + ققطهما عل : د .  
 (١١) اح : ساقطة من د .  
 (١٢) عل : + زز : د .  
 (١٣) ها : طا : د .

ف هـ ا (١) مماس : لأن زى : ح مثل هـ ء : و : و زاوية مشتركة  
ف هـ ا (٢) قاطعة مثل ز ح (٢) ، ف هـ ا (٤) مماس (٥) .

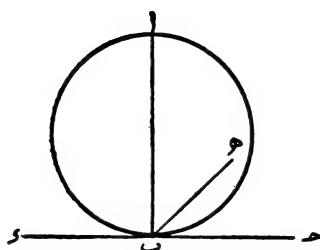
( ۱۷ )

كل خط مماس مثل ح و للدائرة ا على ب فان الخط الخارج إلى نقطة المماس  
من المركز مثل ه ب عمود (٧) على ح و (٨) المماس (٩) .  
والا فليكن العمود من المركز على ح و (١٠) خط ه ز (١١) .



فه زب قائمة فوترها ه ب اطول من ه ز (١٢) — هذا خلف .  
وبالعكس . فان (١٣) المركز هو (١٤) على العمود على المماس .

- (١) ا : ط ا : د .  
 (٢) د ه ا : د ط ا : د .  
 (٣) د ز ح : ح ز د : د .  
 (٤) ا : ط ا : د .  
 (٥) ماس : متماس : ص .  
 (٦) مثل ه ب : ساقطة من د .  
 (٧) عمود : عمودا ب .  
 (٨) ح د : غير واضحة في ب - ساقطة من د  
 (٩) المماس : + مثل ه ط ح د : د .  
 (١٠) ح د : ح د : د .  
 (١١) خط : ساقطة من ب .  
 (١٢) ه ز : ه ح ب : د .  
 (١٣) فإن : + كان ب ، ص .  
 (١٤) هو : ساقطة من ب ، ص .

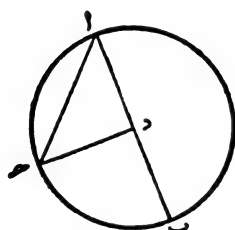


رسم رقم ٨٣

وإلا . فليكن هـ ونصل هـ ب فزاوية هـ ب ح قائمة وهي أقل منها —  
هذا خلف

( ١٨ )

الزاوية التي على المركز ك ب س ح (١) مثلا ضعف التي على المحيط ك ب ا ح  
إذا كانتا (٢) على قوس واحدة .

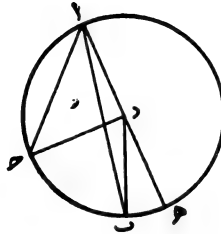


رسم رقم ٨٤

أما إن كانت واحد أضلاع (٢) التي على المركز يمتد ضلعا للتي على المحيط مثل  
ب ا ح (٤) فظاهر أن خارجة ب س ح (٥) مثل داخلتي ح (٦) و ا

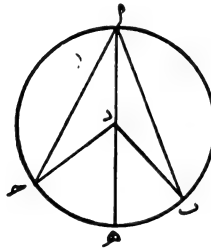
- 
- (١) ب د ح : ب د ح : د .  
(٢) أضلاع : الأضلاع : ب - أضلاعهما : د .  
(٤) ب ا ح : ب ا ح : د .  
(٥) ب د ح : ب د ح : د ..  
(٦) ب ح : ب ح : د .

المساويتين (١) لتساوى الساقين فهي ضعف زاوية ا (٢)  
وإن (٣) وقعت بحيث يقطع ضلع من زاوية للضلع من أخرى (٤) مثل ما في  
هذا الشكل فلنصل ا ه ولنخرجه إلى ه .



رسم رقم ٨٥

فزاوية ه د ح (٥) ضعف زاوية ه ا ح (٦) فتذهب (٧) منها زاوية ه د ب  
ضعف زاوية د ا ب تبقى (٨) زاوية ح د ب (٩) ضعف زاوية ح ا ب (١٠) .  
وأما إذا كانت الزاويتان يقسمهما خط واحد يخرج (١١) من د إلى ا (١٢) وإلى ه (١٣)



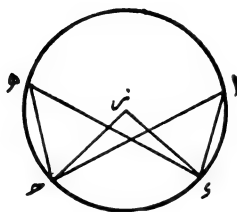
رسم رقم ٨٦

- |                                       |                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| (٢) ا : ساقطة من ب .                  | (١) المتساويتين : المتساويتين : ب . |
| (٤) أخرى : + ويقع ا د خارج المثلثين . | (٣) وإن : أما ان : د - فإن : ص .    |
| (٦) ه ا ح : ه ا ح : د .               | (٥) ه د ح : ه د ح : د .             |
| (٨) تبقى : فتبقا : ب .                | (٧) فتذهب : فتذهب : ص .             |
| (١٠) ح ا ب : ح ا ب : د .              | (٩) ح د ب : ح د ب : د .             |
| (١٢) من د إلى ا : من ا ه إلى د ا .    | (١١) يخرج : ويخرج : ص .             |
|                                       | (١٣) وإلى ه : ساقطة من د            |

مثل ما في هذا الشكل فيبين أن ب د ه ضعف ب ا د (١) وكذلك ه د ح (٢)  
ضعف د ا ح ٦ فجميع ب د ح ضعف ب ا ح (٣) .

( ١٩ )

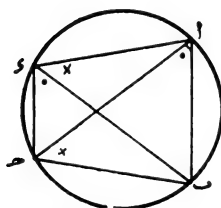
إذا كانت في قطعة واحدة زاويتان على المحيط ك ح ا و ٦ ح ه و فهما  
متساويتان (٤) لأنهما نصف ح ز و (٥) المركزية .



رسم رقم ٨٧

( ٢٠ )

كل دائرة يقع فيها سطح ذو اربعة أضلاع ا ب ح د فكل (٦) زاويتين  
متقابلتين (٧) معادلتان (٨) لقاعتين .



رسم رقم ٨٨

(١) ب ا د : د ا ب : د د .

(٣) ب ا ح : ح ا ب : د د .

(٢) ه د ح : ح د ه : د د .

(٥) ح ز د : د ح ز : د د .

(٤) متساويتان : متساويتان : د د .

(٧) متقابلتين : متقابلتان : د د .

(٦) فكل : وكل : د د .

(٨) معادلتان : معادلتين : ب - معادلة : د د . وصححت إلى «معادلتان » فوق السطر في ص .

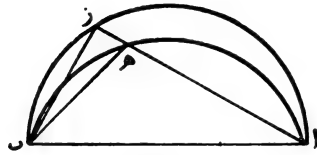


ونصل ا ح و ب ،

فب ا ح مثل ب و ح و ا و ب مثل ا ح ب فزاويتا ب و ح و ا و ب  
مثل زاويتي (١) ب ا ح و ا ح ب (٢) وهما مع اب ح مثل قائمتين و ا و ح  
و ا ب ح (٣) كقائمتين .

(٢١)

لا تقوم على خط واحد (٤) قطعتان متشابهتان من دائرتين مختلفتي (٥) الصغر  
والكبر ك ا ه ب ا ز ب



رسم رقم ١٩

وإلا فلنصل خط ا ه (١) ولنخرجه إلى ز ونصل ه ب و ز ب (٧) :

ف ا ه ب الخارجة ك ا ز ب الداخلة — هذا خلف



رسم رقم ٢٠

(١) زاويتي : ساقطة من د . (٢) ب ا ح : ا و ب ح ا : د .

(٣) ا ب ح ... ا ب ح : ا ب و كقائمتين فـ ا و ح و ا ب ح : د د - و ا و ح : فـ ا و ح : د

(٤) واحد : واحدة : د

(٥) مختلفتي : مختلفتين : د

(٦) ا ه : ا ح : د

(٧) ز ب : ز : د

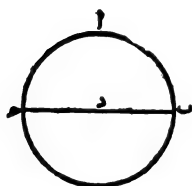
(٢٢)

وكذلك لا تقع على خطوط متساوية مثل  $ا ب ح د$  و  $ا ب$  (١) على  $ا ح$   
 $ا ب$  (٢) .

وإلا فلينطبق  $ا ح$  على  $ا ب$  . فتنطبق (٣) القطعة على القطعة وتقومان على  
خط واحد - هذا خلف .

(٢٣)

زريد أن تتم قطعة دائرة .  
فان كانت نصف دائرة نصفنا الوتر فهو المركز .



رسم رقم ٩١

وإن لم تكن نصف دائرة فاننا نصف وتر  $ب ح$  (٤) على  $د$  ونقيم على  $د$   
عموداً الى القوس (٥) ونصل  $ب ا$  .

ولأن (٦) زاوية  $د$  قائمة وزاوية  $ا ح د$  فنقيم على  $ب$  من خط  $ا ب$  زاوية  
 $ا ب ه$  مساوية لزاوية  $ا$  .

فان كانت القطعة أكبر (٧) من نصف دائرة كانت زاوية  $ا ب ه$  داخل المثلث

(١)  $ا ب ح د$  ،  $ا ب ح$  ،  $ا ب د$  ،  $ا ب ح د$  : د

(٢)  $ا ب ح د$  : د

(٣) فلينطبق . . . لتطبق : لتطبق  $ا ب ح د$  قطع : د

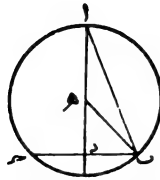
(٤)  $ب ح د$  : د

(٥) القوس : ساطعة من  $د$  واضيفت جهاتها .

(٦) ولأن : فلان : د ، د .

(٧) أكبر : أكثر : ب .

لأن (١) زاوية  $\angle$  ا ب د (٢) أعظم من  $\angle$  ا فوق خط (٣) ب ه مثل ما في احدى (٤) الدائرتين (٥) .

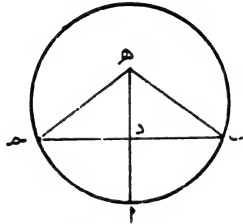


رسم رقم ٩٢

وان كانت أصغر وقعت خارجة مثل ما في الثانية .

ولأن  $\angle$  ا ب د عمود فعليه المركز .

ولأن زاويتي  $\angle$  ا و ا ب ه أقل من قائمتين فيلتقيان على ه ه هو المركز.



رسم رقم ٩٣

ونصل ه ح ، فانه مثل ه ب (٦) .

(١) زاوية  $\angle$  ا ب د . . . . لأن : ساقطة من د .

(٢)  $\angle$  ا ب د : + من المثلث : د .

(٣) خط ح ط : د .

(٤) إحد : أحد : ب ، ح ح وأضيفت الألف المقصورة تحت السطر في ح .

(٥) الدائرتين : + داخل المثلث .

(٦) ونصل . . . ه ب : ونصل ه ح . ف د ب ، ه ا متساويان لتساوي زاويتي ب ، ا من

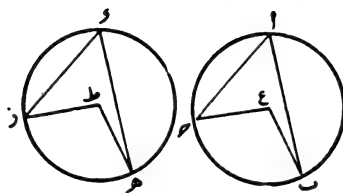
مثلث ا ه ب : د .

و ه ب من مثل ه و ب مثل ه ح<sup>(١)</sup> من مثل ه و ح<sup>(٢)</sup> نخلوط  
ه ب ه ا ه ح متساوية<sup>(٣)</sup> .

(٢٥)

الزوايا المتساوية في الدوائر المتساوية على المركز كانت أو على المحيط فهي<sup>(٤)</sup>  
على قس متساوية .

أما التي على المركز فنل ب ح ح<sup>(٥)</sup> ه ط ز دمتى على المحيط مثل ب ا ح  
ه و ز لنصل<sup>(٦)</sup> ب ح ه ز .



رسم رقم ٩٤

ولأن<sup>(٧)</sup> ب ا ح ه و ز متساويتان<sup>(٨)</sup> فقطعتا ب ا ح<sup>(٩)</sup> ه و ز  
متساويتان . ولأن<sup>(١٠)</sup> ب ح ه ح مثل ه ط ز وزاويتا ح ه ط  
متساويتان ، ولا يقوم<sup>(١١)</sup> عليهما قطعتان متساويتان مختلفتان ، فقطعتا ب ا ح

(١) ه - ه : ح : د .

(٢) ه - ه : د : ح .

(٣) فنخلوط . . . متساوية : فنخلوط ه ا ب ثلاثة متساوية ف ه هو المركز .

(٤) فهي : وهي : ب .

(٥) ب ح - : ب ح ح : د - ب - : ح : ص .

(٦) نصل : فنلصل : د ، ص .

(٧) ولأن : فلأن د ، ص .

(٨) ب ا ح : ب ا ح : د .

(٩) متساويتان : - وضما أوب-بب فرضنا ضمهما إلى المركز بين متساويتين : د .

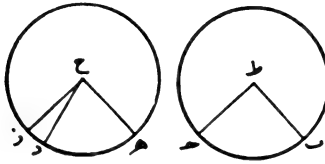
(١٠) ولأن : فلأن : ص .

(١١) ولا : فلا : ص .

هـ و ز متساويتان<sup>(١)</sup> من دائرتين متساويتين<sup>(٢)</sup> ، تبقى قوسى ب ح<sup>(٣)</sup> مثل قوس هـ ز .

( ٢٦ )

وبالعكس . والا فليكن زاوية هـ ح ز<sup>(٤)</sup> أعظم من ب ط ح<sup>(٥)</sup>



رسم رقم ٩٥

ونأخذ هـ ح و مثل ب ط ح<sup>(٦)</sup> ف هـ و مثل ب ح<sup>(٧)</sup> أعنى هـ ز هذا خلف .

( ٢٧ )

وترا ب ح<sup>(٨)</sup> هـ ز متساويان في دائرتين متساويتين فقوساهما<sup>(٩)</sup> متساويتان<sup>(١٠)</sup> .

لأننا نصل من ط المركز ط ب هـ ط ح<sup>(١١)</sup> ومن ح المركز ح هـ و ح ز<sup>(١٢)</sup>

( ١ ) ولأن ب ح . . . . . هـ ز متساويتان : ساقطة من د .

( ٢ ) متساويتين : - فهما متساويتان : د .

( ٣ ) ب ح : ح ز : د .

( ٤ ) هـ ح ز هـ ح ز : - ب ح ز : د .

( ٥ ) ب ط ح ط ح : د - ب ط : وأضيف إلى ذلك في هاشها : هـ ك .

( ٦ ) هـ د ، وصححت الدال كافا في هـ ص .

( ٧ ) ب ح : ب ح : د .

( ٨ ) وتراب ح : وتر ب ح : د .

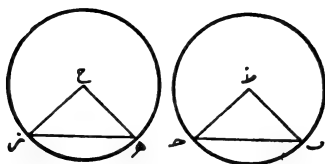
( ٩ ) فقوساهما : لقوسهما : د .

( ١٠ ) متساويتان : متساويان : ب : ص .

( ١١ ) ط ح : ط ح : د .

( ١٢ ) ح هـ : ح ز : ج هـ هـ : ص .

فتصير زاويتا المركز من المثلثين<sup>(١)</sup> متساويتين<sup>(٢)</sup> لساوي النظائر فالقوسان<sup>(٣)</sup> متساويتان<sup>(٤)</sup> .



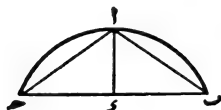
رسم رقم ٩٦

وبالعكس نعمل<sup>(٥)</sup> كذلك . فتكون زاويتا<sup>(٦)</sup> ط م ع متساويتين<sup>(٧)</sup> ، فقاعدتهما<sup>(٨)</sup> وتر ا ب ح<sup>(٩)</sup> و ه ز متساويتان<sup>(١٠)</sup> .

(٢٨)

نريد أن ننصف قوس ب ا ح<sup>(١١)</sup> .

فننصف وترها على و<sup>(١٢)</sup> ونقيم و ا عموداً الى القوس فقد تنصف القوس .



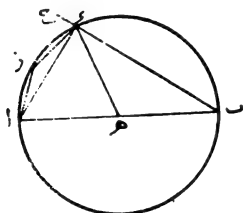
رسم رقم ٩٧

- 
- (١) المثلثين : المثلث : د .
  - (٢) متساويتين : متساويتين : ب .
  - (٣) فالقوسان : والقوسان : ب .
  - (٤) متساويتان : متساويتان : ب ، ص .
  - (٥) نعمل : هما : د .
  - (٦) زاويتا : الزاويتان : د .
  - (٧) متساويتين : متساويتان : د .
  - (٨) فقاعدتهما : وقاعدتهما : ص .
  - (٩) ب ح : ب ح : د .
  - (١٠) متساويتان : متساويتان : .
  - (١١) ب ا ح : ب ا ح : د .
  - (١٢) وترها على د : وترها على ح : د .

فصل (١) ب ا و ا ح (٢) فضلا ا و ب مثل ضلعي ا و ب ح (٣)  
كل لنظيره . وزاويتا متساويتان ، ف ب ا مثل ا ح (٤) ، فقساما  
متماويتان (٥) .

(٢٩)

إذا كانت (٦) في نصف الدائرة زاوية على القوس مثل ب و ا فهي قائمة .  
وفي أصغر منها ك ا ز و فهي منفرجة ، وفي أكبر منها (٧) ك ا ب و  
فهي حادة (٨) .  
لكن زاوية القطعة التي هي أصغر (٩) كالتى من ا و الوتر و و ز (١٠)  
القوس حادة .



رسم رقم ٩٨

والتي هي أعظم كالتى (١١) من ا و الوتر و ا ب و (١٢) القوس منفرجة .

- 
- (١) ولنصل : فنصل : س .
  - (٢) ب ا و ب ح : ب ا ح : د .
  - (٣) د ج : د ح : د .
  - (٤) ا ج : ح ا : د .
  - (٥) متساويتان : متساويان : س .
  - (٦) كانت : كان : ب .
  - (٧) أكبر منها : أعظم : د .
  - (٨) فهي : وهي : ب .
  - (٩) التي هي أصغر : ساقط من د .
  - (١٠) د ز : د ز ا : س .
  - (١١) والتي هي أعظم فالتى : زاوية القطعة التي : د
  - (١٢) ا ب د : د ب ا : د .

فلنصل ه ه ونخرج ب ه الى ح .

فزاوية ه ا و <sup>(١)</sup> مثل ه ا و <sup>(٢)</sup> ف ه و ضعف ه ا و ا ه و  
ضعف ب ه و ، لجميع ب و ا نصف زاويتي ه المعادلتين القائميتين ، فهى قائمة .

وكذلك كل زاوية تقع فى قطعها لأنها تكون مسارية لها .

وزاوية <sup>(٣)</sup> ا ب و من مثلث ا ب و أقل من قائمة فهى حادة . وكذلك كل  
زاوية تقع فى قطعها <sup>(٤)</sup> . وهى مع <sup>(٥)</sup> زاوية <sup>(٦)</sup> ز المقابلة لها مثل قائمتين  
فزاوية ز منفرجة . وكذلك كل زاوية تقع فى قطعها .

و ا عمود فزاوية ح و ا قائمة فزاوية القطعة الصغرى وهى ا و ز حادة لأنها  
جزؤها <sup>(٧)</sup> فظاهر <sup>(٨)</sup> أن الزاوية <sup>(٩)</sup> العظمى أكبر من قائمه وهى زاوية ا ب و <sup>(١٠)</sup> .

(٣٠)

إذا ماس خط مستقيم دائرة وخرج من نقطة الماسة <sup>(١١)</sup> خط مستقيم وقطع <sup>(١٢)</sup>  
الدائرة ، كخط ب ز من ه ه ، فإن كل واحدة <sup>(١٣)</sup> من زاوية مثل اللتين <sup>(١٤)</sup>

(١) ه ا د : ا ه : د د .

(٢) ه د ا : ه ج ا : ب .

(٣) وزاوية : فزاوية : د د .

(٤) لأنها . . . . . قطعها : ساقطة من سا .

(٥) مع : ساقط من ص وأضيفت بهاشبا .

(٦) مع ز زاوية : وزاوية : سا .

(٧) لأنها جزؤها : ساقطة من د ، سا - جزؤها : جزؤها ب - جزعها : ص .

(٨) فظاهر : ظاهر : د .

(٩) الزاوية : زاوية : د ، سا .

(١٠) ا ذ ب : ل د ب : د - - - - - الى الى من مستقيم وقوس . وأيضا فإن زاويتي ا ب و ا ب :

ا ب د ا ذ : ب ه مجموعين [ مجموعتين : مجوعين : ب ه ، ذ ] مثل زاوية ا د ب وأيضا مثل خارجة  
ا ه ج . ف ا د صود . ثم نبين سائر المطلوب : ب ه ، ذ ، سا .

(١١) فقط - من : ص .

(١٢) قطع : قاطع : د .

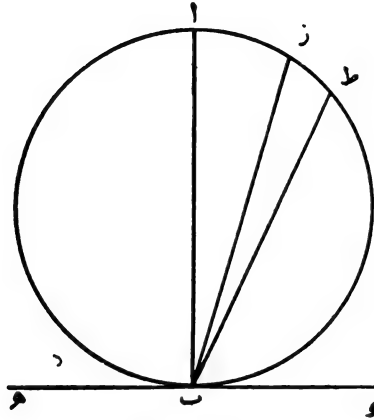
(١٣) واحدة : واحد : سا ، ص .

(١٤) اللتين : لتي : د ، سا .



تعمان في القطعة على التبادل — ز ب و كالتى تقع في قطعة ز ا ب<sup>(١)</sup> و ز ب هـ كالتى تقع في قطعة ب ز ط .

فان كان الخارج من المماس عموداً فانه يمر بالمركز ويقسم الدائرة بنصفين فيكون كل قطعة تقبل قائمة مثل التى على المماس .



رسم رقم ٩٩

وان لم يميز<sup>(٢)</sup> على المركز فلنخرج عمود ب ا ويتعلم<sup>(٣)</sup> ط في قوس ز ط ب ونصل ط ب ب ا ز م ط ز<sup>(٤)</sup> ، فزوايا<sup>(٥)</sup> مثلث ب ا ز مثل قائمتين ومثل اللواتى<sup>(٦)</sup> على نقطة ب و ز ب التى على النصف قائمة مثل ا ب هـ م ا ب ز مشترك ف ز ب مثل ز ب و .

و ز ب : ط ب<sup>(٧)</sup> المتقابلتان<sup>(٨)</sup> من ذى أربعة أضلاع مثل قائمتين مثل

(١) ز ا ب : ب ز ح : د - ز ا ج : ب ب ، سا .

(٢) يميز : تجز : سا .

(٣) ويتعلم : ونعلم : ص .

(٤) ط ز : ز ط : د ، سا .

(٥) فزواية : قره ا : سا .

(٦) اللواتى : التى : سا .

(٧) ز ط ب : ز ط : د - و ط ب : سا .

(٨) المتقابلتان : المتقابلتين : ص .

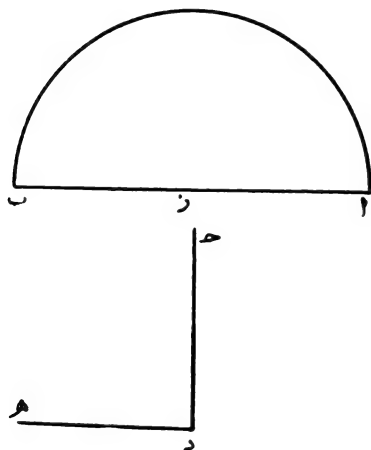
ز ب و ه ز ا ب مثل ز ب و ه ز ب مثل ز ط ب .

وكل (١) زاوية مما يقع على تلك القطعة بصيغتها فهي (٢) مساوية (٣) لزاوية (٤) ز وهي (٥) قائمة .

وكذلك كل زاوية تقع في قوس ا ز ط منفرجة . وكذلك كل زاوية تقع في قوس ا ب ط (٦) حادة (٧) .

(٣١)

نريد أن نعمل على ا ب قطعة دائرة تقبل زاوية كزاوية معلومة .



رسم رقم ١٠٠

(١) وكل : ب ه ل : د ، سا .

(٢) فهي : وهي : ب .

(٣) مساوية : متساوية : سا .

(٤) لزاوية : كزاوية : سا .

(٥) وهي : فهي : ح .

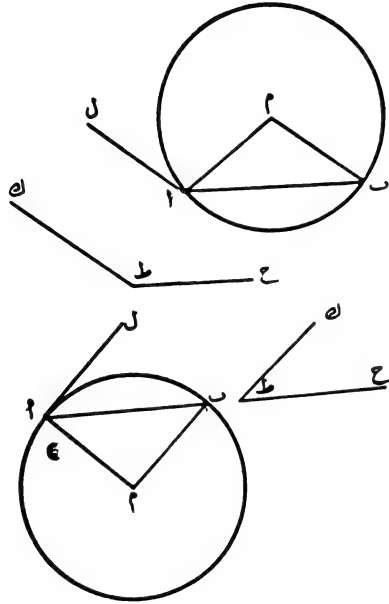
(٦) منفرجة . . . ا ب ط : ساقطة من ب .

(٧) قدس ا ز ط . . . حادة : قوس ا ز ط مساوية لزاويتها وكذلك كل زاوية تقع في قوس

ا ب ط مساوية لزاويتها : د - قوس ا ب ط مساوية لزاويتها وكذلك كل زاوية تقع في قوس ا ب ط مساوية لزاويتها : سا .

ولتكن أولاً قاعمة ك ح و ه (١) فلنجعل (٢) ز النصف مركزاً ويبعد ز ا (٣)  
نصف دائرة فهو قابلاً (٤) لا محالة .

وان لم تكن قاعمة بل منفرجة أو حادة أقنأ على ا زاوية ل ا ب مثل ل ط ح  
و ا م صوداً على ل ا فيقع قى المنفرجة داخل زاوية ل ا ب كما فى احد الشكلين  
وفى الحادة خارجها كما فى الشكل الثانى .



رسم رقم ١٠١

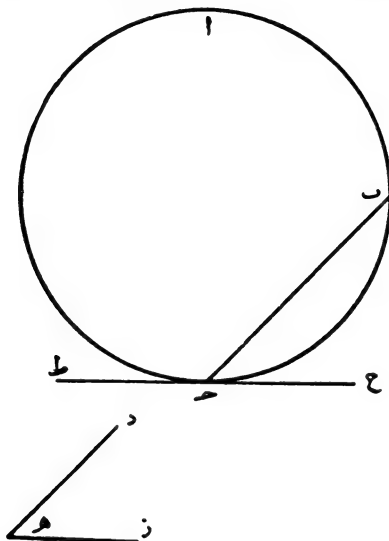
وعلى ب زاوية ا ب م مثل ب ا م فيلتقيان على م (٥) لأنهما أنقص من  
قاعتين و م ا — م ب (٦) متساويان .

- 
- (١) ج د ه : ح د ه : د .
  - (٢) فلنجعل : ولنجعل : ص .
  - (٣) ويبعد ز ا : د ز ا : د ، سا .
  - (٤) قابلاً : قابلاً : ب .
  - (٥) م : ح : سا .
  - (٦) م ب : م ز : ب .

وعلى (١) م وبمسد (٢) م ا (٣) دائرة فتقبل قوس ا ب الصغرى الزاوية المنفرجة (٤) والكبرى الحادة (٥) مثل ل ا ب المبادلة أعنى ل ط ح .  
وعلى هذا المثال بيان (٦) الحادة . ويجب أن يصور (٧) شكلان ويكنى لهما برهان واحد (٨) .

(٣٢)

نريد أن نفصل من دائرة ا ب قطعة تقبل زاوية مثل و ه ز .



رسم رقم ١٠٢

- 
- (١) وعلى : قبل : د ، د ، سا .  
(٢) وبمسد : ببمسد : د ، سا ، ص .  
(٣) م ا : م ا د : د .  
(٤) الزاوية المنفرجة : زاوية منفرجة : د سا .  
(٥) والكبرى الحادة : ساقطة من د ، سا .  
(٦) بيان : تبيان : سا .  
(٧) يصور : تصور : سا .  
(٨) واحد : - واقع الموفق : سا .



ولیکن أحدهما قطراً عموداً يقاطع<sup>(١)</sup> ا ح<sup>(٢)</sup> الوتر كما في الدائرة الثانية على ه م ز مركزاً<sup>(٣)</sup> : فنصله ز ا . ف ب و<sup>(٤)</sup> منصف على ز وبمختلفين على ه ف ه في ه و<sup>(٥)</sup> م ه ز في نفسه<sup>(٦)</sup> ك ز و اعني ز ا في نفسه أعني ز ه في نفسه و ا ه في نفسه ، بل ا ه في نفسه مثل ا ه في ه ح<sup>(٧)</sup> لأن<sup>(٨)</sup> ا ه م ه ح نصفاً ا ح متساويان :

يذهب ز ه في نفسه المشترك يبقى<sup>(٩)</sup> ب ه في ه و<sup>(١٠)</sup> ك ا ه في ه ح<sup>(١١)</sup>.

(٣٤)

ولیکن أحدهما<sup>(١٢)</sup> قطراً<sup>(١٣)</sup> غير عمود كما في الثالثة

ومن ز عمود ز ح على ا ح<sup>(١٤)</sup> . ف ا ح<sup>(١٥)</sup> بنصفين<sup>(١٦)</sup> وبمختلفين<sup>(١٧)</sup> .

(١) يقاطع : تقاطع : سا .

(٢) ا - ح : اح : د .

(٣) مركزاً : مركز : سا .

(٤) ف ب د : وب د : د .

(٥) د د ب ب د ب ، د - ا - ع ل ه : سا .

(٦) في نفسه : في مثله : سا .

(٧) أعني ز ه . . . د ه : بل ا ه كل في نفسه بل ا ه في ه ح وز ه في نفسه : سا .

(٨) لأن ا ه - في : ص .

(٩) يبقى : يبقا : ب .

(١٠) د د : صححت : تحت الطر في ص إلى « د ه » .

(١١) ف ب ه في ه د / و ه ز في نفسه . . . ا ه في ه ح : ف ا ه في ه ح و ه د في مثله ك

ز ا ح أعني ز ب في نفسه بل ب ه وز ه كل في نفسه بل ل ه في ه ح ، ز ا ه في نفسه ، لأن ا ه في ح نصفاً ا ح متساويان يذهب ز ه في نفسها المشترك يبقى د ه في ه ح ك ا ه في ه ح : د

(١٢) أحدهما : ساقطة ص ب : ص .

(١٣) قطراً ، قطر : ص .

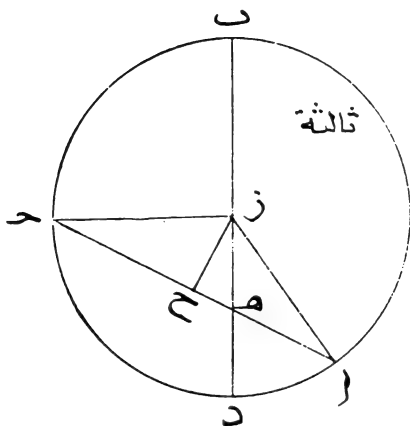
(١٤) كما . . . ا ح : ولننصف ا ح و لنصل ر ح ، ز ا : سا .

(١٥) ف - ا ح : غير واضحة في ب .

(١٦) بنصفين : - ع ل ح : د ص .

(١٧) بمختلفين : - ع ل ه ص [ فوق الـ طر ] .

فه ح في ا ه<sup>(١)</sup> و ه ح في نفسه ك ا ح في نفسه<sup>(٢)</sup> ، وهو مع ح و<sup>(٣)</sup>  
 في نفسه ك ا ز في نفسه بل ز و في نفسه<sup>(٤)</sup> التي هو ب ه في ه و و ز ه<sup>(٥)</sup>  
 في نفسه ، يذهب<sup>(٦)</sup> ه ز في نفسه<sup>(٧)</sup> بدل ز ح<sup>(٨)</sup> ما ه ح في نفسيهما<sup>(٩)</sup>  
 يبقى<sup>(١٠)</sup> ب ه في ه و<sup>(١١)</sup> ك ح ه في ا ه<sup>(١٢)</sup> .



## رسم رقم ١٠٤

وليكونا ونزيد وننصف ا ح<sup>(١٣)</sup> دون ب و ونخرج ز ح عموداً على ب و  
 وز ه<sup>(١٤)</sup> على النصف .

- (١) ف ه ح في ا ه : ف ا ه ح : سا .
- (٢) ك ا ح في نفسه : سا ف ا ه ح : سا .
- (٣) ح ز : ح ز : ص .
- (٤) ز و في نفسه : زد ه ا : وصحت « هذا » إل نفسه في ه ص .
- (٥) ز ه : د ه : ب : د ، سا .
- (٦) يذهب : يذهب : سا .
- (٧) نفسه : - وهو : ه ص .
- (٨) ز ح : - في نفسه : سا .
- (٩) نفسيهما : نفسه : سا - نفسيهما : ب ، د .
- (١٠) يبقى : يتبقا : ب .
- (١١) ب ه في د ه : ب ه د د : ب ، د ، سا .

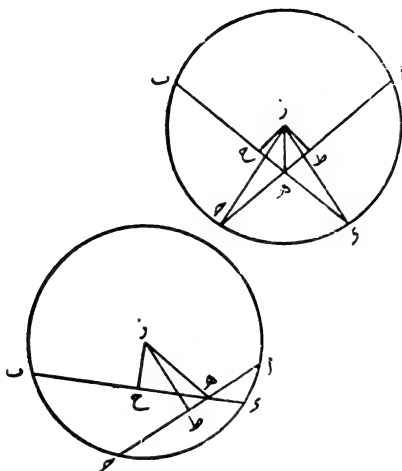
(١٢) يبقى ب ه في د ه ك ج ه في ا ه : يبقى ا ه في ه ح ك ب في د د : سا - وليكن أحدهما قسراً  
 عمود .... ا ه : وقطرين أحدهما قسراً غير عمود . وننصف ا ح [ : ا ج ] حل ح ونصل ز ح . ف ا  
 ح [ : ا ه ] ينصفين وبمختلفين . ف ا ه في [ ه - و ] ح في نفسه ك ا ح في نفسه وهو مع ز في نفسه  
 ك ا ز في نفسه التي هو ب ه في د و ز ه في يذهب ه ز في نفسه بدل ز ح في نفسه د ه ح في نفسه ، يبقى ز ه  
 في ه ح ك ب ه في د د .

- (١٣) ا ح : ا ح : د . (١٤) ز ه : + حل ا ح : ب : ص - - حل ا ح : د .





ف ا ه فی ه ح<sup>(۱)</sup> و ه ط فی نفسه ک ط ح<sup>(۲)</sup> فی نفسه رهو مع ط ز  
فی نفسه اعنی ز ح فی نفسه ک ز ح<sup>(۳)</sup> فی نفسه اعنی ز و<sup>(۴)</sup> فی نفسه<sup>(۵)</sup> ،



رسم رقم ۱۰۶

ای ز ح فی نفسه و ح و<sup>(۶)</sup> فی نفسه اعنی ز ح فی نفسه و ب ه فی ه و  
و ه ح فی نفسه<sup>(۷)</sup> .

یذهب<sup>(۸)</sup> ط ز ما ط ه کل<sup>(۹)</sup> فی نفسه بد ز ه فی نفسه اعنی بد ز ح

(۱) ه ح ه : د .

(۲) ط ح : ط د : سا .

(۳) ز ح : ز ح : د .

(۴) ز د : غیر واضع فی ب .

(۵) فی نفسه - و ح د فی نفسه هو الّذی هو ز ح د فی نفسه و ج د فی نفسه أعنی ب ه فی ه و ه ح  
فی نفسه : ه ص .

(۶) ای . . . ه ح فی نفسه : و ح ه فی نفسه و ب ه فی ه د : ب - و ح د فی نفسه أعنی ز ح فی  
نفسه و ب ه فی ه و ه ح د فی نفسه : د - أعنی ز ح فی نفسه و ح د فی نفسه و ح ه فی نفسه و ب ه د : ص .

(۷) ح د : ح د : سا .

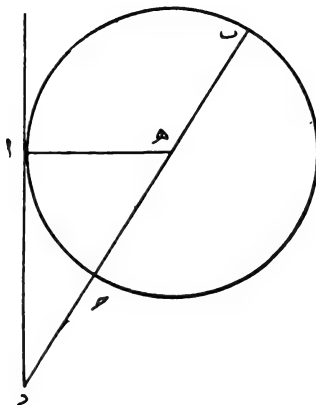
(۸) یذهب یذهب : سا .

(۹) کل : ساقطة من د ، سا .

هـ ح هـ (١) كل في نفسه يبقى (٢) ب هـ في هـ و (٣) ك ا هـ في هـ حـ (٤)

(٣٥)

نقطة و خارجة من دائرة ا ب و خرج منها و ب الى الدائرة قاطعاً و ا مماساً ،  
فضرب و ح الخارج في كل القاطع مثل و ا المماس في نفسه .



رسم رقم ١٠٧

فان مر على المركز مثل و ح ب (٥) و هـ مركز ، نصل (٦) ا هـ فقد نصف  
ح ب (٧) وزيد في طوله ح و (٨) ف ب و في ح و (٩) و ح هـ في نفسه  
مثل هـ و في نفسه اعني هـ ا و ا و كل في نفسه لان زاوية الماسة قائمة ، يذهب

(١) ح هـ : هـ ح : هـ ح .

(٢) يبقى : نهقا : ب .

(٣) هـ و : د هـ : و .

(٤) هـ ح هـ : د : د ، ص .

(٥) و ح ب : و ح ب : و ح ب : د ، سا .

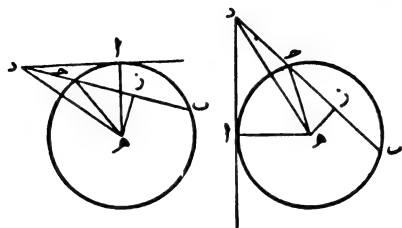
(٦) نصل : ونصل : و ، سا .

(٧) ح ب : ح ب : و .

(٨) ح و : ح و : و .

(٩) ح هـ : ج و : و .

ا ه في نفسه مثل ح ه<sup>(١)</sup> في نفسه يبق ب و في ح و<sup>(٢)</sup> مثل و ا في نفسه .  
 ويقع<sup>(٣)</sup> لا على المركز ، اما في جانب المماسه مثل احد الشكلين واما لا<sup>(٤)</sup> في  
 جانب المماسه مثل الشكل الآخر .  
 ولنصل د ه<sup>(٥)</sup> ح ه<sup>(٦)</sup> ونخرج ه ز عموداً ينصف<sup>(٧)</sup> ب ح<sup>(٨)</sup> .



### رسم رقم ١٠٨

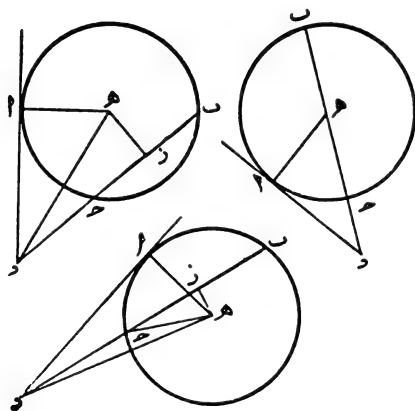
ف ب د في ح د<sup>(٩)</sup> و ح ز<sup>(١٠)</sup> في نفسه مثل زد في نفسه ، وهو مع ز ه في  
 نفسه مثل ه د في نفسه اعني ه ا و ا د كل في نفسه ، يذهب<sup>(١١)</sup> ه ا في نفسه  
 مثل ه ح في نفسه اعني ه ز في نفسه و ح ز<sup>(١٢)</sup> يبق ا ح<sup>(١٣)</sup> في نفسه ، ا د في  
 نفسه مثل ب يبق د وبهذا البيان في الشكل الآخر<sup>(١٤)</sup> .

- (١) - ح ه : د ه : د د .
- (٢) - د ح : د د : د د - د ح : د د .
- (٣) وليقطع : وليقطع : ب ، سا - وليقطع : د د .
- (٤) لا في : ا في غير : د د .
- (٥) د ه : ح ه : د د ، سا .
- (٦) - ح ه : ح ه : د د .
- (٧) ينصف : ينصف : سا .
- (٨) ب ح : ب ح : د د .
- (٩) - د ح : ح ز : د د .
- (١٠) و ح ز : ساقطة من د - و ح د : ب ، ص .
- (١١) يذهب : يذهب : سا .
- (١٢) ح ز : ح ز : د د .
- (١٣) يبق : يبق : ب - و يبق : سا .
- (١٤) وبهذا . . . الآخر : ساقطة من د ، سا .

(۶۶)

ونقول (١) إذا كان الحال في الضرب على (٢) ما وضعنا فاطط الذي لم يفرض  
فاطما مماس .

أما في الصورة الأولى: لأن ضرب  $ح$  في  $ح$  (٢) مساو لضرب  $ح$  في نفسه وضرب  $هـ$   $ح$  (٤) في نفسه مساو لضرب  $هـ$   $ا$  في نفسه، فجميع ضربى ذلك كضربى هذين (٥)، ولكن ضرب  $ز$  في  $ح$ ،  $هـ$   $ح$  (٦) في نفسه،  $ف$   $هـ$  (٧) في نفسه مساو (٨)  $ز$   $ا$  في نفسه،  $هـ$   $ا$  في نفسه، فزاوية اقائمة فخط  $ز$   $ا$  مماس (٩). وبمثل هذا يعلم في الصورة الأخرى (١٠).



رسم رقم ۱.۹

- (١) ونقول : وبالعكس نقول : و، ما.

- (۲) عل : مثل : د - ساقطة من ما .

- $$.d : \gamma d : \gamma d \quad (1) \qquad .d : \gamma d : \gamma d \quad (2)$$

- (٥) هذين : هما : و ، سا .

- (٧) د : د : د : د ، ل .      (٨) ل : لقرب : د ، س

- (٩) نخطوا الماس و ساقطة من د ، سا .

- (١٠) الأخرى - تمت المقالة الثالثة وفق الحمد :

- أوليس راحد لله رب العالمين : د - تمت المقالة الثالثة من اختصار كتاب أوليس ولواهب العقل  
 الحمد بلانهاية : ما - تمت المقالة الأولى [ كذا ] والحمد لله حق حمده وصلواته على خير خلقه حمد  
 وآله : ص .



## المقالة الرابعة

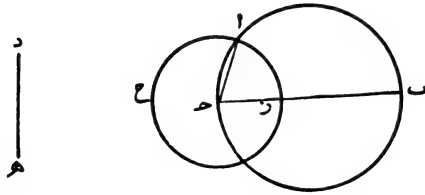
عمليات في المشتقات والدوائر



## المقالة الرابعة (١) .

( ١ )

الشكل المماس بأضلاعه جميع زوايا شكل فيه يقال له المحيط .  
نريد أن نوقع في دائرة ا ب ح وترًا مثل د ه الأصغر من قطرها .  
فنخرج قطرها (٢) ب ح ونفصل منه ح ز ك د ه (٣) وعلى ح ببعد ح ز  
دائرة ا ز ح (٤) ونصل ا ح (٥) .



رسم رقم ١١٠

ف ا ح هو الوتر المساوي ل د ه . (٦) وهو ظاهر .

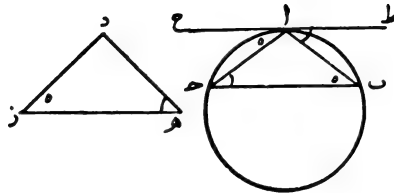
- 
- (١) بم الله الرحمن الرحيم . المقالة الرابعة : د ، ص - بم الله الرحمن الرحيم . اختصار المقالة  
الرابعة من كتاب أوقليدس : سا .  
(٢) قطرها : قطره د د ، سا .  
(٣) ك د ه : مثل د ه د ، سا .  
(٤) ا ز ح : ا - ب - ز ح - د د ، سا .  
(٥) ا - ا ح : ا ح ، سا .  
(٦) ا د ه : ساطعة من سا .



( ٢ )

نريد أن نعمل فيها مثلثا مساويا الزوايا لزويا<sup>(١)</sup> مثلث ز ه و<sup>(٢)</sup> .

فنخرج ح ا ط<sup>(٣)</sup> مماسا<sup>(٤)</sup> على ا وعلى ا زاوية ط ا ب<sup>(٥)</sup> مثل  
و ه ز و ح ا ح<sup>(٦)</sup> مثل ه ز و هما أصغر من قائمتين فبقى بينهما  
زاوية ب ا ح مثل زاوية و .



رسم رقم ١١١

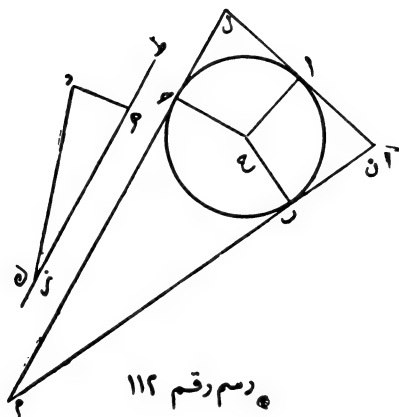
ونصل ب ح . فيكون ا ح ب مثل ط ا ب للمبادلة ، ا ب ح مثل  
ا ح ب والثالثة مثل الثالثة . لأن مجموع زوايا كل مثلث مساو لمجموع زوايا  
كل مثلث<sup>(٧)</sup> لأنها مساوية لقائمتين<sup>(٨)</sup> .

( ٣ )

فان أردناه<sup>(٩)</sup> محيطا بها .

- 
- (١) لزوايا : ساقطه من ساء وأضيفت بهامشها .  
(٢) ز ه د : د ه ز : ساء ، ص .  
(٣) نريد . . . . . ز ه د : نريد أن نعمل فيها مثلثا متساويا للزوايا مثل و ه ز : و .  
(٤) ح ا ط : ح ا ط : ص . (٥) مماسا : + لها : د ، ساء .  
(٦) ط ا ب : ط ا ح : و . (٧) ح ا ح : ح ا ح : ص .  
(٨) مساو لمجموع زوايا كل مثلث : ساقطة من ب .  
(٩) وهما . . . . . لقائمتين : ونصل ب ح وهما أصغر من قائمتين ح ط مثل ه د ز و ا ب ح ،  
ط ا ح المبادلة واحد مثل ا ح فالثلاث مثل الثلاث : د و ع ل . . . . . لقائمتين : وعلى ا زاوية ط ا ح  
مثل ه ز و ح ا ب مثل ه ز د ونصل ب ح وهما أصغر من قائمتين فبقى بينهما زاوية ب ا ح مثل ه ز  
و ا ح مثل ط ا ح للمبادلة واحد مثل ا ح فالثلاث مثل الثلاث : ساء .  
(١٠) أردناه : أردنا : ص - فإن . . . . . بها : فإن أردناه محيطا بها : د - فان أردنا محيط  
بها : ساء .

أخرجنا ه ز إلى ط و ك ومن ح للركز ا ح كيفا وقع ، وعلى ا ح  
زاوية ب ح ا (١) مثل ي ز ك و ح ح ب (٢) مثل ه ط ، وعلى  
نقط (٣) ا ، ب ، ح مماسات فتلتقى لا محالة على ما قلناه (٤) على م ، ل  
ك ن فقد عملنا .



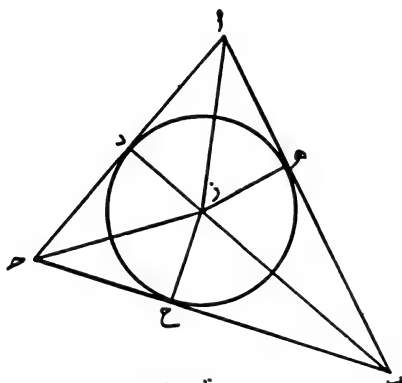
لأن كلتا (٥) زاويتي ح ك ب قائمة ف ح ك م معادلان (٦) لقائمتين ، ح ح ب (٧)  
مثل ه ط ، ف م ك ي ه ز ، وكذلك (٨) ن ك ي ز ه ، يعني (٩) :  
ل (١٠) مثل ي .

- 
- (١) ب ح ا : ب ح ا : ص .  
(٢) ح ح ب : ح ح ب : ص .  
(٣) فقط : نقطة : ب ، د .  
(٤) قلناه : قلنا وليكن : د ، سا .  
(٥) كلتا : كل : ب ، ص - كلتي : د ، سا .  
(٦) معادلان : معادلين : سا .  
(٧) ح ح ب : ح ح ب : سا - ح ح ب : ص .  
(٨) ن : ل : د ، سا .  
(٩) يعني : يعني : ب .  
(١٠) ل : ن : د ، سا .

( ٤ )

فإن أردنا في مثلث  $ا ب ج$  دائرة .

تصفنا  $ب ز$  زاوية  $ب و ب ح$   $ز$  زاوية  $ح —$  يلتقيان على  $ز$  ، ونخرج  
أعمدة  $ز ح$   $ز ه$   $ز و$  على الأضلاع ، وعلى  $ز (١)$  ويبعد  $ز ح (٢)$  دائرة .



رسم رقم ١١٣

ولأن  $(٣)$  زاويتي  $(٤)$   $ب$  متساويتان وقائمتا  $(٥)$   $هـ و ح$  وضلع  $ب ز$  مشترك  
في  $هـ ز (٦)$  مثل  $ز ح$  .

وكذلك  $ز و$  مثل  $ز ح$   $ز هـ$   $ز و$  ،  $هـ ز (٧)$  ،  $و ز (٨)$  متساوية ،  
فالأضلاع  $(٩)$  الثلاثة تماس الدائرة .

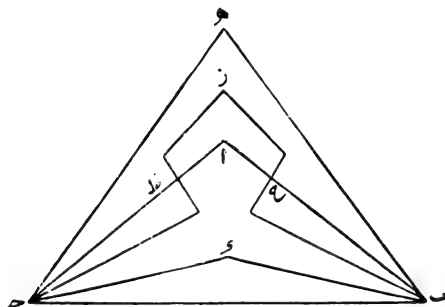
- 
- (١) وحل  $ز$  : ساطعة من  $ب$  .  
 (٢) ويبعد : ويبعد :  $د ، سا$  .  
 (٣) لأن : فلأن :  $د ، سا ، ص$  .  
 (٤) زاويتي : زاوية :  $د$  .  
 (٥) وقائمتا : وقائمتا :  $ب$  .  
 (٦)  $ف هـ ز$  : فهو :  $سا$  .  
 (٧)  $هـ ز$  :  $ز هـ$  :  $ص$  .  
 (٨)  $د ز$  :  $ز و$  :  $سا$  .  
 (٩) فالأضلاع : فلأن الأضلاع :  $سا$  .

لأن (١) زوايا ه و ح و د (٢) قوائم ، فالأضلاع الثلاثة مماس الدائرة (٣) .

( ٥ )

كل مثلث تقسم زاويتان منه بخطين (٤) ويلتقيان (٥) لا محالة فانهما يلتقيان داخل المثلث .

مثل خطى ب د ، ح د (٦) من مثلث ا ب ح .



رسم رقم ١١٤

وإلا فلنلتقيا خارج المثلث : إما بغير قطع مثل خطى ب د ، ح د ه فتكون زاوية ه ب د البعض أكبر من زاوية ا ب ح الكل . وإما يقطع مثل خطى ب د ، ح د ز يقطعان ضلعي ا ب ، ا ح على ح و ط فيكون سطحا ب ح ، ح ط (٧) أحاط بهما خطان مستقيمان — وهذا محال (٨) .

(١) لأن : ولأن : د د ، سا ، ص .

(٢) دوح ود : دودوج : د د ، سا .

(٣) فالأضلاع . . . . . الدائرة : ساقطة عن ب وأضيفت بهما شئ ا — ساقطة من د ، سا ، ص .

(٤) بخطين : بأنصاف : د .

(٥) ويلتقيان : يلتقيا : ب .

(٦) د - ح : ح - ب : د .

(٧) ط - ب : ط - ا : د .

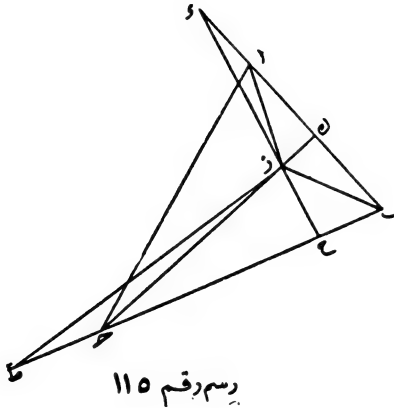
(٨) كل . . . . . محال : ساقطة من سا .

( ٦ )

كل (١) مثلث تقسم زاوية منه بنصفين فان كل نصف منها (٢) حادة .  
فانها إن كانت قائمة أو أكبر منها (٣) كانت زاوية (٤) المثلث كقائمتين  
أو أكبر (٥) .

وكل مثلث فان زواياه الثلاث كقائمتين (٦) .

وكل مثلث تقسم زاويتان منه بنصفين ويلتقيان فان العمود الخارج من نقطة  
الالتقاء على الأضلاع يقع (٧) في داخل المثلث .



إما على قاعدة زاوية القسمة مثل ب ح من مثلث ز ب ح الذي ب ز و ح ر  
منه قسما زاويتي ب و ح من مثلث ا ب ح بنصفين فانه (٨) ظاهر :

(١) كل : نفرا قبل ذلك في د ه لم يكن في هذا الموضع شكل في الأصل .

(٢) منها : ضحا : د .

(٣) أكبر منها : أكثر منها : ب .

(٤) كانت زاوية : كان زوايا : د .

(٥) كقائمتين أو أكبر : أكبر من القائمتين : د .

(٦) وكل : كقائمتين : ساقطة من د .

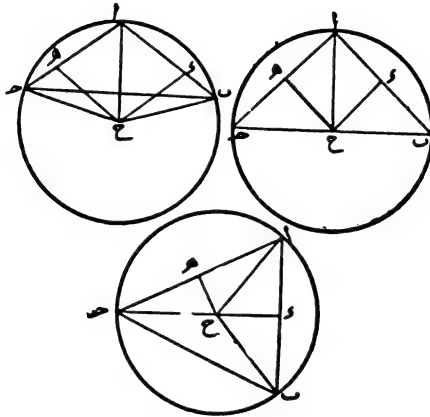
(٧) يقع : تقع : د .

(٨) فانه : ولانه : د .

لأنه إن وقع خارجا مثل خط ز ط <sup>(١)</sup> كانت زاوية ز ح ب <sup>(٢)</sup> ز ح ب <sup>(٢)</sup> الداخلة الحادة أكبر من ز ط ح <sup>(١)</sup> القائمة — هذا خلف . وكذلك على غير قاعدة القسمة مثل ز ك على ا ب . ولنصل <sup>(٥)</sup> ز ا . فيعرض ما ذكرناه بعينه <sup>(٦)</sup> . فان أردناه <sup>(٧)</sup> عليه <sup>(٨)</sup> .

( ٧ )

قسمنا ضلعي ا ب ، ا ح بنصفين على د و ه ونخرج منها عمودين <sup>(٩)</sup> — فيلتقيان لا محالة .



رسم رقم ١١٦

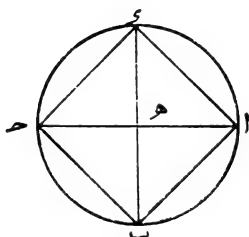
فنصل <sup>(١٠)</sup> ملتقاهما وهو ح ب و ح ا كيف وقع . فلتان ضلعي ا د ،

- (١) ز ط : ط ز : ص .
- (٢) زاوية : ساقطة من د .
- (٣) ز ح ب : ز ح ط : د - ز ح ط : ب .
- (٤) ز ط ح : ز ط ح : ب ، د .
- (٥) ولنصل : متصل : ص .
- (٦) ولنصل ... بعينه : ساقطة من ص .
- (٧) أردنا : أردناه : ص .
- (٨) عليه : ملحقا : د .
- (٩) عمودين : عمودان : ب ، ص - ونخرج منها عمودين : ساقطة من د .
- (١٠) فنصل : لنصل : د ، ص .

ح مثل ضلعي ب د ، ح ، وزاويتا د قائمة بوتر ح مثل وتر ا ح . وكذلك وتر (١) ا ح مثل ح ح ، فهي من المركز (٢) .

( ٨ )

فان أردنا في دائرة ا ب ح د (٣) مربعا تحيط به الدائرة ، فقاطعنا (٤) قطر بها (٥) أمحدة ك ب د (٦) ، ا ح على ه ونصل ب ا ، ا د ، د ح ح ب (٧) — فقد عملنا .



رسم رقم ١١٧

لأن زوايا المثلثات الأربع وأضلاعها المحيطة بها متساوية فقواعدها وهي أضلاع المربع متساوية (٨) .

( ٩ )

فان أردناه (٩) عليها .

أخرجنا القطرين كذلك وعلى نقطتها وهي ا ، د ، ح ، ب في المحيط

(١) وتر : ساقطة من د ، سا .

(٢) فهي من المركز : وهي المركز ب - + وقد شكلنا لذلك ثلاثة أشكال : د ، سا .

(٣) ا ب ح د : ا ب ح د : د ، سا .

(٤) فقاطعنا : فأقطعنا : د - فاقطعنا : سا .

(٥) قطر بها : قطرها : ص .

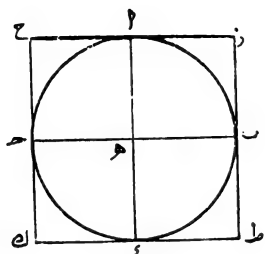
(٦) ك ب د : ك ب ح د : سا .

(٧) ح ب : ب : د .

(٨) متساوية : + والله الموفق : سا .

(٩) أردناه : أردنا : سا ، ص .

مماسات ، فتلتقى لا محالة كما قد علمنا على نقط (١) ك ، ح ، ز ، ط  
ف ز ك هو المربع .



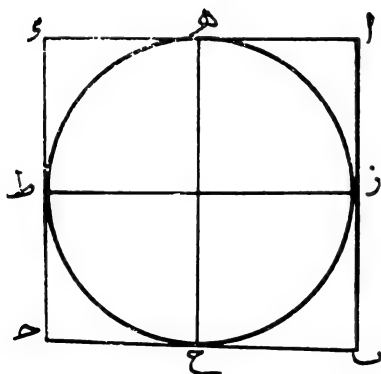
رسم رقم ١١٨

لأن كل مربع من الأربع زاوية للركز وزاويتا للماسة منه قوائم فالاربعة قائمة  
وأضلاعها مساوية (٢) لنصف القطر .

وكل ضلع ك ط ك (٣) ضعف أضلاعها فاضلاع ز ك متساوية .

( ١٠ )

فاذا أردنا الدائرة في مربع ا ب ح د .



رسم رقم ١١٩

(١) فقط : نقطة : ط ، ز ، ك ، ح .

(٢) مساوية : متساوية .

(٣) ط ك : ز ك : ح د ، ط ح .

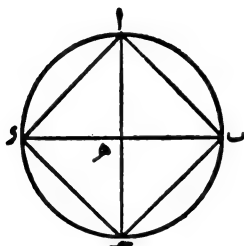


نصفنا كل ضلع ووصلنا كل منصف بما يقابله فتقاطع (١) لا محالة على مثل ك . ومعلوم أن ك ه ، ك ز ، ك ط ، ك ح (٢) اللواتى هى موازيات لأنصاف متساوية متساوية .

( ١١ )

فاذا أردناها (٣) عليه .

أخرجنا القطرين المتساويين فنصفناه (٤) على ه فهو للركز .



رسم رقم ١٢٠

لأن الخطوط الأربعة (٥) الخارجة عنه متساوية . وذلك ظاهر لتساوى الزوايا التى هى أنصاف قوائم .

( ١٢ )

نريد أن نعمل مثلثا متساوى الساقين تكون كل واحدة من زاويتي قاعدته ضعف الثالثة .

فنخط (٦) ا ب ونقسمه على ح ويكون ا ب فى ب ح (٧) ك ح ا (٨)

(١) فتقاطع : فيتقاطع : د - د فتقاطع : سا .

(٢) ك ط ، ك ح : ك ح ، ك ط : د ، د ، سا .

(٣) أردناها : أردنا : سا .

(٤) فنصفناه : نصفنا : د ، سا .

(٥) الأربعة : الأربع : د .

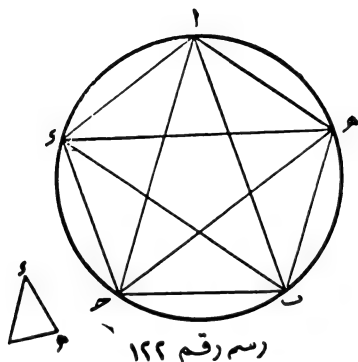
(٦) فنخط : نهبط : سا .

(٧) ب ح : د ، د ، سا .

(٨) ك ا - : ساقله من د .



فنعمل في مثل  $هـ ز$  على ما ذكرنا ، وفي دائرة  $ا ب ح$  مثلثا  
متساوي الزوايا  $ر ز هـ$  فنصف زاويتي  $ب$  ،  $ح$  التي كل واحدة منها ضعف  
الثالثة بخطي  $ب هـ$  ،  $ح ز$  ونصل  $ا هـ$  ،  $هـ ب$   $ح د$  ،  $د ا$  فقد حصلنا  
المخمس .



لأن زاويتي  $ب$  وزاويتي  $ح$  وزاوية  $ا$  من المثلث  $خس$  متساوية ، فأوتارها  
المخمس متساوية وثلاثة أضلاع كل قوس متساوية فأزوايا المخمس التي تقع كل  
واحدة منها متساوية .

(١٤)

فإن أردناه عليها (١) .

عملناه (٢) أولا فيها وحفظنا النقط وعليها مماسات تلتقي لا محالة على نقط  $خس$  :  
 $ز$  ،  $ط$  ،  $ك$  ،  $ل$  ،  $ح$  — فهو المخمس .

وليكن المركز  $م$  ولنصله بالنقط المشر . فقد خرج من نقطة (٣)  $ز$   
خطان مماسان (٤)  $ز ا$  (٥) ،  $ز ب$  — فهما متساويان لأن ضرب كل واحد

(١) عليها : ساقطة من  $ص$  وأضيفت فوق السطرفيها .

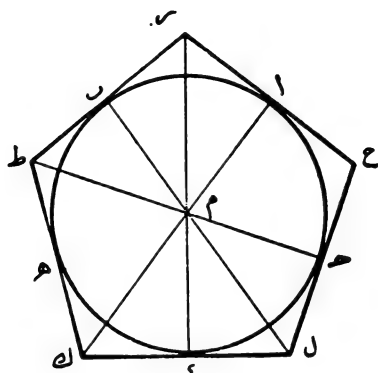
(٢) عملناه : ساقطة من  $د$  — عملنا :  $سا$  .

(٣)  $ز$  :  $هـ$  :  $د$  .

(٤) مماسان : ساقطة من  $د$  ،  $سا$  .

(٥)  $ز ا$  :  $ب ا$  :  $د$  .

منها فى نفسه مساو لضرب قاطع فما (١) خرج من الدائرة (٢) .  
 و ا م (٣) مثل م ب ، زم مشترك ، فاذن (٤) زاوية ا م ب (٥) ، أضى  
 ا م ح (٦) متساوى القوسين (٧) ، ضعف ا م ز ، ا م ح ضعف (٨)



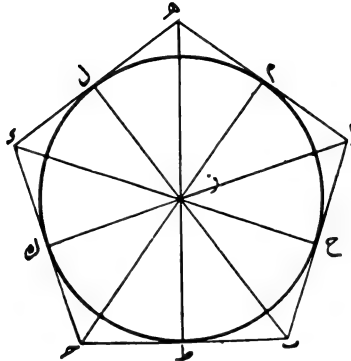
رسم رقم ١٢٣

ا م ح كذلك ، وزاويتا ا متساويتان ، ا م مشترك ف ا ح ك ا ز بل  
 ب ز وكذلك ب ز ك ب ط ف ح ز (٩) ك ز ط (١٠) . والأضلاع  
 الخمس كذلك متساوية (١١) والزوايا كذلك متساوية — فقد بان (١٢)  
 ما عملناه (١٣) .

- 
- (١) فما : فيما : ص .
  - (٢) من الدائرة : ساقطة من د ، سا .
  - (٣) و ا م : راح : سا — ساقطة من ص وأضيفت بها شها .
  - (٤) فاذن : فاذا : ب ، سا .
  - (٥) ا م ب : ا ح ب : د .
  - (٦) ا م ح : ا م ج : د .
  - (٧) القوسين : القوس : د .
  - (٨) ا م ح ضعف : ساقطة من د .
  - (٩) ح ز : ح ز : ص .
  - (١٠) رط : د ط : د .
  - (١١) الخمس كذلك متساوية : الخمس كذلك : ب ، د ، ص .
  - (١٢) ما : ساقطة من ب .
  - (١٣) عملنا : واقع المعين : سا .

( ١٥ )

وإن<sup>(١)</sup> أردناها في خمس ا، ب، ح، د، هـ، نصفنا زاويتي ا<sup>(٢)</sup> و ب بخطى ا ز ٦ ز ب - ويلتقيان لا محالة داخل الخمس على قياس ماص، ثم نصل ز بالزوايا<sup>(٣)</sup> ونخرج من أعمدة على كل ضلع .



رسم رقم ١٢٤

ولأن<sup>(٤)</sup> ضلعي ح ب و ح ز مساويان لضلعي ا ب، ب ز، وزاويتا ب متساويتان، ف ح ز<sup>(٥)</sup> مثل ا ز وزاوية ز ح ب مثل زاوية ز ا ب<sup>(٦)</sup> يبقى ز ح د مثل زاوية ز ح ب، وكذلك سائر الزوايا والأضلاع .

ولأن زاويتي ز ب ط، ز ط د مساويتان<sup>(٧)</sup> لنظيرتيهما زاويتي ز ح ط ٦ ز ط ح، وضلع ح ز مشترك، فقاعدة ب ط مثل قاعدة<sup>(٨)</sup> ط ح<sup>(٩)</sup> ف ح ط

(١) وإن : فإن : د .

(٢) ا : ا ب : د .

(٣) بالزوايا : الزوايا : ب، ص .

(٤) ولأن : فلأن : د، سا، ص .

(٥) ح ز : ب ز : سا .

(٦) مثل زاوية ز ا ب : ساقطة من د - ز ا ب : ا ب : سا .

(٧) مساويتان : متساويتان : د .

(٨) زاويتي : زاويتا : ب : ص .

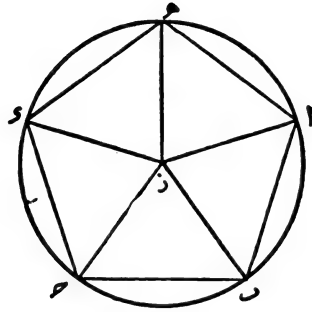
(٩) ب ط مثل قاعدة : ساقطة من ص وأضيق بها مشها .

(١٠) ط ح : ح ط : د، سا .

نصف ب ح ، وكذلك ح ا نصف ح د (١) ف ح ا و ح ط متساويان (٢)  
 و ح ز مشترك ف ط ز مثل ك ز ، وكذلك سائر الأعمدة .  
 فالدائرة التي نعمل (٣) على ز تبعد عمود منها (٤) تكون مماسة (٥) من داخل  
 للمخمس (٦) .

( ١٦ )

فان (٧) أردناها على المخمس .



رسم رقم ١٢٥

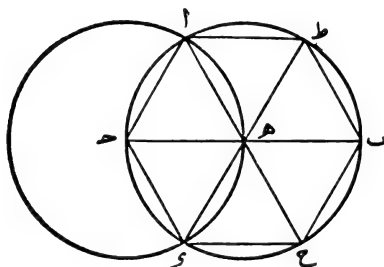
نصفنا زاويتين (٨) بمخطين (٩) حتى (١٠) يلتقيان (١١) على ز (١٢) - فهو

- 
- (١) وكذلك . . . ح د : ساقطة من د .
  - (٢) متساويان : متساويتان : د .
  - (٣) نعمل : نعمل : س ، ص .
  - (٤) منها : ساقطة من د ، س .
  - (٥) مماسة : مماس : د .
  - (٦) للمخمس : المخمس : س ، ص .
  - (٧) فان : إن : د .
  - (٨) زاويتين : زاويتيها : س .
  - (٩) بمخطين : ساقطة من ب ، د ، ص .
  - (١٠) حتى : ساقطة من س .
  - (١١) يلتقيان : يلتقيا : ص .
  - (١٢) على ز : ساقطة من د

للمركز . ويبعد <sup>(١)</sup> هـ <sup>(٢)</sup> والزوايا دائرة ونصل ز <sup>(٣)</sup> بالزوايا .  
 فبين <sup>(٤)</sup> أن الخطوط الخارجة من ز إلى الزوايا تكون <sup>(٥)</sup> متساوية .  
 فالدائرة محيطة به  
 وذلك ما أردنا أن نعمل <sup>(٦)</sup> .

( ١٧ )

نريد أن نعمل في دائرة مسدسا .  
 فنخرج قطر ب ح وعلى ح هـ دائرة مركزها ح ونصل ا هـ ، هـ د <sup>(٧)</sup>  
 وإلى <sup>(٨)</sup> ط ، ح ، ونصل ا ح ، ح د <sup>(٩)</sup> ، د ح ، ح ب <sup>(١٠)</sup> ، ب ط ،  
 ط ا - فهو المسدس .



رسم رقم ١٢٦

- 
- (١) ويبعد : ويبعد : د .  
 (٢) هـ : ز : ح .  
 (٣) ز : هـ : د .  
 (٤) بين : فيبين : د .  
 (٥) تكون : ساطعة من د ، ح .  
 (٦) فالدائرة ... نعمل : ساطعة من د ، ح .  
 (٧) هـ د : الهاء ساطعة من ح وأضيفت بها مشها .  
 (٨) وإلى : إلى : ب ، ح .  
 (٩) ح د : ح ز : د .  
 (١٠) ح ب : ح ح : ح .

لأن مثلث  $أ ه ح$  ومثلث  $ه ح ز$  متساوي <sup>(١)</sup> الأضلاع والزوايا فكل زاوية منه ثلثا قائمة ، ف  $ب ه ح$  المقاطعة <sup>(٢)</sup> ثلثا قائمة . ف  $ز ه ح$  أيضا الباقية من قيام  $ه ح$  على  $ب ح$  <sup>(٣)</sup> ثلثا قائمة ، فقاطعتها <sup>(٤)</sup> ط ه  $أ$  ثلثا قائمة <sup>(٥)</sup> ، تبقى <sup>(٦)</sup>  $ب ه ط$  ثلثي <sup>(٧)</sup> قائمة <sup>(٨)</sup> ، فالت متساوية القسي والوتر <sup>(٩)</sup>  $أ$  والزوايا .

وكذلك كل زاوية من السدس مثل وثلث قائمة ، فجميعها متساوية . ونعلم من هنا كيف نعمله <sup>(١٠)</sup> على الدائرة ، وكيف نعمل الدائرة عليه أو فيه <sup>(١١)</sup> كما قيل في الخمس .

## ( ١٨ )

فإن أردنا <sup>(١٢)</sup> في الدائرة شكلا ذا <sup>(١٣)</sup> خمس عشرة قاعدة <sup>(١٤)</sup> متساوية وزواياها <sup>(١٥)</sup> أخرجنا أولا  $أ ح$  <sup>(١٦)</sup> ضلع المثلث و  $أ ب$  ضلع الخمس <sup>(١٧)</sup> : فيكون في قوس  $أ ح$  خمسة أوتار منه ، وفي قوس  $أ ب$  ثلاثة أوتار يبقى لقوس  $ب ح$  الفضل وتران .

( ١ ) متساوي : متساوية : ص .

( ٢ ) المقاطعة : مقاطعتها : ب - مقاطعها : ص .

( ٣ ) فقاطعتها : فقاطعتها : د ، سا .

( ٤ )  $ب ح$  :  $ب ح$  : ب .

( ٥ ) فقاطعتها . . . ثلثا قائمة . سائطة من ص وأضيفت بها مشها

( ٦ ) بقي : يبقى : ب ، ص .

( ٧ ) ثلثي : ثلثا : ب ، ص .

( ٨ ) تبقى . . . قائمة : ساقطة مزد

( ٩ ) الأوتار : والأوتار : سا .

( ١٠ ) نعمله : نعمل : د .

( ١١ ) كما : حل ما : ب ، د ، ص .

( ١٢ ) أردنا : أردناها : د .

( ١٣ ) ذا : ل ذا : د .

( ١٤ ) قاعدة : ضلعا : سا .

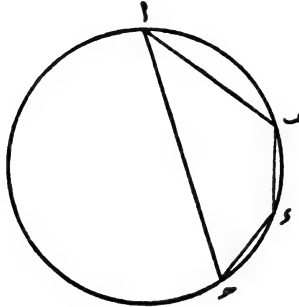
( ١٥ ) وزواياها : وزواياها : د ، سا .

( ١٦ )  $أ ح$  :  $أ ب$  : سا .

( ١٧ ) ضلع الخمس : الخمس : ص



فنتصفها (١) على ء ونصلهما (٢) ونتمم بأن نلقى فيها (٣) أوتارا (٤) مساوية (٥) لخط (٦) ب ء فيخرج على تلك القسمة خمسة عشر وترا متساوية وزواياها .  
وعلى قياس ما تقدم نعمله على الدائرة والدائرة عليه وفيه (٧) .



رسم رقم ١٢٧

(١) فنتصفها : فنتصفه د د ، سا ، ص .

(٢) ونصلهما ونصلهما سا .

(٣) فيها : فية : د د ، سا ، ص .

(٤) أوتارا : أوتار : ص .

(٥) مساوية : متساوية : د .

(٦) ب د : + يبقى : سا .

(٧) وفيه : تمت المقالة الرابعة . والحمد لله وحده والسلام على محمد وآله : ب - + تمت

المقالة الرابعة من اختصار كتاب أرتقليدس بحمد الله وحسن توفيقه : د - + الله اعلم . تمت المقالة الرابعة

من كتاب أرتقليدس ولواجب العقل الحمد بلا نهاية : سا - + تمت المقالة الرابعة والحمد لله رب العالمين : ص .

## المقالة الخامسة

النَّسَب



## المقالة الخامسة (١)

الجزء مقدار أصغر من مقدار (٢) أكبر بعده .

وذو الأضفاف مقدار أعظم من مقدار (٣) أصغر يعد به (٤)

النسبة أية (٥) مقدار من مقدار يجانسه (٦) .

المناسبة مشابهة النسب .

المقادير ذوات النسبة هي التي يزيد بعضها على بعض بالتضعيف .

المقادير التي نسبتها (٧) واحدة هي التي إذا أخذ للأول والثالث والثاني

والرابع أضفاف متساوية ، كم كانت أي أضفاف كانت (٨) ، وجدت أضفاف

الأول والثالث إما ناقصين معا ، وإما زائدين معا ، وإما مساويين معا لأضفاف

الثاني والرابع .

المقادير التي نسبتها واحدة فهي المتناسبة .

وإذا كانت أضفاف (٩) الأول زائدة على أضفاف الثاني ، واضفاف الثالث

غير زائدة على أضفاف الرابع ، فالأول أكبر (١٠) نسبة إلى الثاني من الثالث إلى

الرابع .

(١) المقالة الخامسة : بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة الخامسة : د ، ص - بسم الله الرحمن الرحيم

احتصار المائة الخامسة من كتاب أوقليس : سا .

(٢) من مقدار : + الشيء الذي بعده : ه - ص - يعلمه : يقدره : ب .

(٣) مقدار : ساقطة من د ، سا .

(٤) يعد به : يقدر به : ب .

(٥) أية : كذا في ص ، والحروف غير منقوطة في د ، سا - وإليها الثانية منقوطة في ب .

(٦) يجانسه : مجانسه : د .

(٧) نسبتها : نسبها : ص .

(٨) أي أضفاف كانت : ساقطة من د .

(٩) أضفاف : الأضفاف : سا .

(١٠) أكبر : أكثر : سا .

أقل المناسبة في ثلاثة <sup>(١)</sup> مقادير .

وإذا كانت ثلاثة مقادير متناسبة على نسبة واحدة ، فإن نسبة <sup>(٢)</sup> الأول <sup>(٣)</sup> إلى الثالث هي <sup>(٤)</sup> نسبتته إلى الثاني مثناة بالتكرير ، وكذلك إلى الرابع مثثلة ، والخامس <sup>(٥)</sup> مربعة <sup>(٦)</sup> .

وإذا كانت ثلاثة <sup>(٧)</sup> مقادير للأول إلى الثاني نسبة ما ، والثاني إلى الثالث كيف اتفقت فنسبة الأول إلى الثالث مؤلفة من نسبة الأول إلى الثاني والثاني <sup>(٨)</sup> إلى الثالث . وكذلك لو كانت أربعة كل اثنين على نسبة <sup>(٩)</sup> .

مخالفة النسبة وعكسها هي نسبة التالين إلى المقدمين .

إبدال النسبة نسبة المقدم إلى المقدم <sup>(١٠)</sup> والتالي إلى التالي .

تركيب النسبة نسبة المقدم والتالي مجموعين في كل واحد منهما <sup>(١١)</sup> إلى التالي .

قلب النسبة هي <sup>(١٢)</sup> نسبة المقدم إلى <sup>(١٣)</sup> زيادته على التالي .

تفصيل النسبة نسبة زيادة المقدم على التالي إلى التالي .

نسبة المساواة نسبة الأطراف بعضها إلى بعض .

---

(١) ثلاثة : ثلاث : ب ، ص .

(٢) نسبة : نسبت : ص .

(٣) الأول : ساقطة من ص وأضيفت فوق السطر بها .

(٤) هي هو : د ، ب ، ص .

(٥) والخامس : وإلى الخامس : ب .

(٦) مربعة : مربعة : سا .

(٧) ثلاثة : ثلاث : ص .

(٨) والثاني : ساقطة من ب .

(٩) نسبة : ويجوز أن يكون مكان الثاني والثالث واسطة واحدة تقع بين طرفي نسبة الأول منهما

إليها كنسبة الأول كان إلى الثالث ونسبتها إلى الثاني كنسبة الثالث كان إلى الرابع فإنه يكون نسبة الأول إلى

الرابع مؤلفة من نسبة الأول إلى الثاني والثالث إلى الرابع : ب ، د ، ص .

(١٠) إلى المقدم : ساقطة من ص وأضيفت بهامتها .

(١١) واحد : واحدة : د .

(١٢) هي : ساقطة من ب ، ص .

(١٣) إلى : على : سا .

ورفع الوسائط المناسبة المنتظمة هي في مقادير وبعدها مقادير تكون نسبة  
 المقدم إلى التالي في تلك العدة كنسبة المقدم النظير إلى التالي النظير .  
 ونسبة التالي إذا جعل مقدماً إلى تال (١) آخر كنسبة التالي من الآخر إلى  
 تال (٢) آخر .

والمضطربة هي أن يكون (٣) في إحداها (٤) النسبة مستوية (٥) وفي الآخر  
 بخلاف نسبة المقدم إلى تاليه كنسبة التالي (٦) إلى نظير ذلك المقدم .

( ١ )

في ا ب من أضعا ه كما في ح د من أضعا ز ، هني جميع ا ب ،  
 ح د من جميع ه ، ز كما في ا ب من ه .

برهانه أنا نقسم ا ب على ه ب ا ح ، ح ب (٧) ، و ح د على ز ب  
 ح ط (٨) ، ط د .

ا ح ج ب

ه

ح د ط

ز

رسم رقم ١٢٨

(١) تال : تالي : د .

(٢) كنسبته التالي من الآخر : كذا في ب ه ، د ، سا ، ه ص - كنسبته تال آخر : ب .

(٣) يكون : تكون ص .

(٤) إحداها : أحديهما : ص .

(٥) مستوية : المتسوية : ب .

(٦) التالي : تال : د ، سا .

(٧) ح ب : ح د : ص وصحت الجيم حاء تحت الطرفة .

(٨) ح ط : ح ط : سا .

ف ا ح مثل ه ، و ح ط مثل ز ، فجميع ا ح ، ح ط مثل ه ، ز  
وكذلك ح ب (١) ، ط د (٢) مثل ه ، ز (٣) ، فتريدهما (٤) على ا ح ،  
ح ط ، يكون جميع ذلك ضعف ه ، ز بـعدة ما ا ب ضعف ه .

( ٢ )

في ا ب الأول من أضعاف ح (٥) الثاني كما في د ه الثالث من أضعاف  
ز الرابع ، وفي ب ح الخامس من أضعاف ح الثاني كما في ه ط السادس  
من أضعاف ز الرابع ، ففي جميع ا ح الأول والخامس من أضعاف ح الثاني .  
مثل (٦) ما في د ط الثالث والسادس (٧) من أضعاف ز الرابع .

ا \_\_\_\_\_ ب \_\_\_\_\_ ح

\_\_\_\_\_ ح

د \_\_\_\_\_ ه \_\_\_\_\_ ط

\_\_\_\_\_ ز

زسورقم ١٢٩

لأن عدة ما في ا ب من ح كعدة ما في و ه من ز ، فتزيد (٨) على عدة  
ب ح من ح ، وهي مساوية لعدة ه ط من ز فتزيد هذه المساوية على

(١) ح ب : ب ح : د ، سا .

(٢) ح ب ، ط د : ب ح ط : سا .

(٣) ز . + وكذلك : سا .

(٤) فتريدهما : فتريدهما : ص .

(٥) في . . . الثاني : في ا ب من أضعاف - جزء الثاني .

(٦) الثاني مثل : سقط من د ، سا .

(٧) والسادس : ساقطة : من سا .

(٨) فتزيد على عدة ب ح من ح وهي مساوية لعدة ه ط من ز : وكذلك ما في ب ح من ح مثل

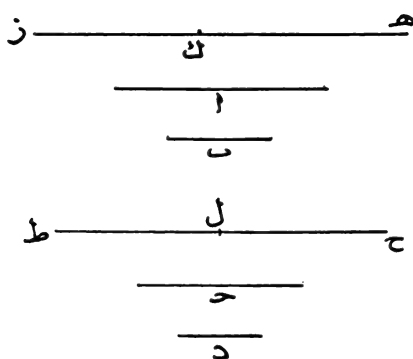
ما في ه ط من ذ : بخ .

عدة (١) د ه من ز المساوية لعدة (٢) ا ب من ح (٣) .

فنكون قد زدنا على عدتين متساويتين (٤) ، عدتين متساويتين ،  
والأشياء المتساوية إذا زيد عليها متساوية (٥) كانت متساوية ، فعدة جميع (٦)  
ا ح من ح مساوية لعدة جميع د ط من ز (٧) .

( ٣ )

في ا الأول من أضفاف ب الثاني ما في ح الثالث من أضفاف د الرابع ،  
و ه ز أضفاف ا و ط ح أضفاف ح بعدة واحدة ، ففي جميع ه ز من  
ب باقى طرح من د .



رسورقم ١٣٠

فلنقسم ه ز با على ك ، ط على ح بد على ل (٨) .

(١) عدة : ساقطة من د .

(٢) لعدة : مثل : د

(٣) من : ه : ففي جميع ا = [ ا ح ] الأول والخامس من أضفاف ه الثاني مثل ما في وط الثالث

كلمه : سا والسادس من أضفاف ز الرابع : يخ - لأن عدد ما في اب من ه كلمة ما في د ه من ز : د .

(٤) عدتين متساويتين : سقط من سا .

(٥) متساوية : ساقطة من ب .

(٦) فعدة جميع : فجميع : ب .

(٧) ز : + واقه أعلم : سا .

(٨) فلنقسم . . . ل : فلنقسم ه ز بك على ا ؛ ط ح بل على ب : سا -

فلنقسم ه ك على ا ؛ ط ل ح على ب : د



فيكون في جميع الأول والخامس ، اللذين (١) هما هـ ك ز ، من أضعاف  
ب ، ما في الثالث (٢) والسادس ، الذي هو (٣) ط ل ح (٤) ، من أضعاف د .

( ع )

نسبة ا الى ب ك ح الى د ، وأخذ لقدري ا ، ح أضعاف هـ ، ز متساوية (٥) ،  
ولقدري (٦) ب ، د أضعاف ح ، ط (٧) متساوية ، فهي (٨) على نسبتها .

فلنأخذ ا هـ و ز أضعاف ل ، ن (٩) متساوية ، و ا ح ، ط ، أضعاف  
س ، م متساوية هي بعينها أضعاف متساوية ل ا ، ح ، ب ، د (١٠) كما (١١) بين  
قبل هذا .

ن	ل
هـ	ز
ا	ح
ب	د
ح	ط
م	س

رسم رقم ١٣١

- 
- (١) اللذين هما : الذي هو : د ، سا .  
(٢) الثالث : الرابع : ب ، سا .  
(٣) هو : ساقطة من د .  
(٤) ط ل ح : ط ل ح .  
(٥) متساوية : ساقطة من د .  
(٦) ولقدري : لقدري : د .  
(٧) ح ، ط ، ح : ط ، ح : ص .  
(٨) فهي : وهي : ب .  
(٩) ن : ز : د .  
(١٠) ب ، د : سقط من ب ، ص .  
(١١) كما وكما : ب ، ص .

فل (١) ، ن إما زائدان معا على س ، م (٢) ، وإما ناقضان معا ، وإما مساويان (٣) ، وهى أضعاف ه ، ز ، ح ، ط . فنسبة ه إلى ح ك ز إلى ط .

( ٥ )

أ ب أضعاف ح د ، ه ا المنقوص من أ ب أضعاف ح ز للنقص من ح د بتلك العدة ، ففى ه ب (٤) الباقي من أضعاف ز د الباقي بتلك العدة . برهان أن نجعل فى ه ب من ح ح (٥) ما فى ا ه من ح ز . فـ ز ح مثل ح د ، فذهب (٦) ح ز (٧) المشترك ، يبقى زد (٨) مثل ح ح ، ففى ح ب من ز د ما فى أ ب من ح د .

ح ج ز د

ه ب

رسم رقم ١٣٢

( ٦ )

فى أ ب من ه ما فى ح د من ز وفى ا ح من ه ما فى ح ط (٩) من

(١) ل : ز : د .

(٢) م : ب : د .

(٣) مساويان : متساويان : ما - مساويان : ص .

(٤) ه ب : ب ه : ما .

(٥) ح ح : ح ح : ص .

(٦) فذهب : يذهب - فذهب : ز : فوق السطر ف ب .

(٧) ح ز : ساقطة من د ، ما .

(٨) يبقى زد : سقط من ما .

(٩) ح ط : ط ح : ب ، ص .

(١٠) من ز : من د : د .

ز (١)، ففى ب ح من ه ما فى ط د من ز .

فان كان ب ح مثل ه أو أضعافه فنجعل ح لـ من (٢) ز كذلك .

فيكون لما تقدم فى ا ب (٣) من ه ما فى لـ ط الثالث والسادس (٤) من ز .

$$\begin{array}{ccccccc} \text{ب} & \text{ح} & \text{ا} & \text{ك} & \text{ج} & \text{ط} & \text{د} \\ \hline & & & & & & \\ \hline & \text{ه} & & & & & \\ \hline & & & & \text{ر} & & \end{array}$$

رسم رقم ١٣٣

وا لـ ط (٥) مثل ح د ، ف ط د مثل ا ج ح (٦) ، ففى ط د من ز (٧) ما فى لـ ح من ز ، أى ما فى ب ح من ه (٨) .

(٧)

ا مثل ب ، فنسبتها إلى ح واحدة ، ونسبة ح إليهما واحدة .

$$\begin{array}{ccc} \text{ه} & & \text{د} \\ \hline & & \\ \hline \text{ب} & & \text{ا} \\ \hline & \text{ح} & \\ \hline & \text{ز} & \end{array}$$

رسم رقم ١٣٤

(١) من ز : من د ز : د .

(٢) فان كان . . . من ز : سقط من ب .

(٣) ا ب : + الأول والخامس : ما ، ه ص .

(٤) الثالث والسادس : الرابع والخامس : د .

(٥) و ك ه : ف ك ط : د ، ما .

(٦) ف ط د مثل ك ه : سقط من د .

(٧) من ز : + مثل : د ، ما .

(٨) ه - : واقه أعلم : ما .

فنأخذ<sup>(١)</sup> د ، هـ (٢) أضعا فاً متساوية لهما (٣) ، و ز ل ح كيف ما اتفق (٤) .

فـ م مثل هـ (٥) ، فنقصا نهما وزيادتهما مساواتهما لـ ز واحدة ، وهما (٦) أضعا ف متساوية (٧) للأول والثالث (٨) ، فنسبة ا ، ب إلى ح (٩) واحدة ، وكذلك (١٠) نسبة ح إليهما واحدة ، وبالعكس إذا كانت النسب (١١) واحدة فهي (١٢) متساوية (١٣) .

## ( ٨ )

ا ب أعظم من ح ، (١٤) فنسبته إلى د (١٥) أكبر (١٦) ، ونسبة د إلى ح أكبر (١٧) . فلنأخذ هـ (١٨) مثل ح (١٩) .

فان كان ا هـ أصغر من ح (٢٠) فلنضع ا هـ إلى ز ح حتى يصير (٢١)

(١) فنأخذ : فلنأخذ : د ، ص .

(٢) د ، هـ : د ز هـ : ص .

(٣) لهما : لهما : ص .

(٤) وز . . . اتفق : سقط من ص - وز أضعا فاً بالقدر : د .

(٥) فنأخذ . . . مثل هـ : فلنأخذ د ز هـ أضعا فاً متساوية لهما فـ د مثل هـ : ب .

(٦) وهما : وهي : ب .

(٧) متساوية : مساوية : د ، ص .

(٨) والثالث : والثاني : د .

(٩) إلى ج : سقط من د ، ص .

(١٠) وكذلك : وكذا : صا .

(١١) النسب : ساقطة من د - النسبة : ب .

(١٢) فهي : وهي : ب .

(١٣) وبالعكس . . . متساوية : سقط من صا .

(١٤) من ح : من ج : د .

(١٥) إلى د : إلى ح : د .

(١٦) أكبر : أكثر : ب ، صا .

(١٧) ونسبة د إلى ح أكبر : أكبر من نسبة ح ز : د .

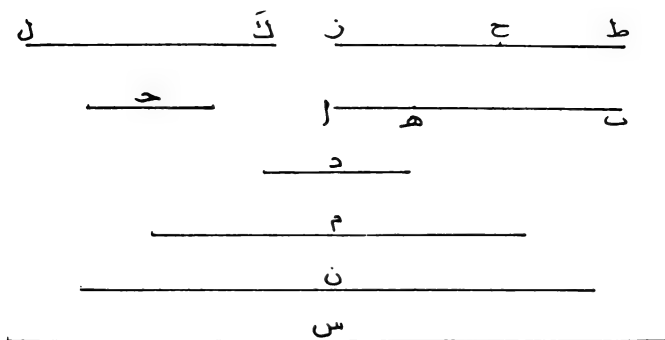
(١٨) ب هـ : ب ح : د : د .

(١٩) مثل ح : سقط من د .

(٢٠) ج : د : د : د .

(٢١) يصير : فوترها في صه = من ا ب .

أعظم من د (١) . ولتأخذ (٢) ح ط ل ه ب ، ولكل (٣) ل ح على تلك العدة ، وتأخذ (٤) ل د أضعافا حتى يصير (٥) أعظم من ل -



### رسم رقم ١٣٥

وليكن (١) م ضعفه ، و ه ثلاثة أضعافه ، و س أربعة أضعافه ، وأول (٧) ضعف (٨) زائد على ل ، وهو (٩) مثل د ، ه .

و ز ح أعظم من د ، و ح ط أعنى ل ليس بأصغر من ن (١٠) ،

(١) فان كان . . . من د : فان كان ا ه أعظم من د فلنضعف ا ح إلى زح وإن كان ليس أعظم من د حتى يصير أعظم من د : ب - وصححت في بيع كباقي : فان كان ا ه أعظم من اصغر من ه فلنضعف ا ه إلى زح حتى يصير أعظم من د - فان كان ا ه أعظم من د فلنضعف ا ه إلى زح وإن كان ليس أعظم من د فلنضعف ا ه إلى زح حتى يصير أعظم من د : ف - + وأن كان ليس أعظم من د - حتى يصير أعظم من د : ص .

(٢) ولتأخذ : فلنأخذ ب .

(٣) ولكل : زك ل : سا .

(٤) وتأخذ : فلنأخذ : ف .

(٥) يصير : تصير : ف .

(٦) وليكن : فليكن ب : د ، ص ، ف .

(٧) وأول : فزتها في ب : ه هو .

(٨) ضعف : ساقطة من د ، سا .

(٩) وهو : هو : ب ، ص ، ف .

(١٠) وزح . . . من ن : ولكل أعنى ح ط ليس بأصغر من ن ، وزح أعظم من د : ب -

ولك أعنى - ط ليس بأصغر من ن ، وزح أعظم من د : ص ، ه - ف لك ل أعنى ح ط ليس بأصغر من ن ، وزح أعظم من د : ف - سقط من د .

ف ز ط (١) أعظم من د ، ذ أعنى س (٢) ، و ل ك أصغر منه ،  
 فنسبة ا ب إلى د أعظم من نسبة (٣) ح (٤) إليه لأن أضعاف ا ب  
 أعظم من س أضعاف د ؛ وأضعاف (٥) ح أصغر منه (٦) .  
 وبالعكس نين (٧) بهذا التديير .

( ٩ )

ا ب نسبتها إلى ح واحدة فهما متساويان وإلا فأحدهما ، وليكن ب ، أعظم (٨) ،  
 فهو أكبر (٩) نسبة . وبالعكس .

( ١٠ )

ا أكبر نسبة إلى ح من ب ، ف ا أعظم من ب . وإلا فهو مساو له

$$\frac{\frac{1}{\frac{1}{b}}}{\frac{1}{c}} = \frac{1}{\frac{1}{b} \cdot \frac{1}{c}} = \frac{1}{\frac{1}{bc}}$$

رسورقم ١٣٧

$$\frac{\frac{1}{\frac{1}{b}}}{\frac{1}{c}} = \frac{1}{\frac{1}{b} \cdot \frac{1}{c}} = \frac{1}{\frac{1}{bc}}$$

رسورقم ١٣٦

فالنسبة واحدة ، أو ب أكبر (١٠) منه ، فنسبة ا أكبر (١١) . وبالعكس  
 لهذا بعينه .

(١) ف ز ط : سقط من ص وأضيف هاشها .

(٢) س : س : ك : سا - غير واضحة ف ب .

(٣) نسبة : ساقطة من ص .

(٤) ج : ح : د .

(٥) وأضعاف : ساقطة من ص وأضيفت هاشها .

(٦) فنسبة ا ب . . . . أصغر منه : سقط من ف .

(٧) نين : ونين : ب - ويتين : ص ، ف .

(٨) أعظم : ساقطة من سا .

(٩) فهو : وهو : ب .

(١٠) أكبر : أكثر : سا .

( ١١ )

نسبة ا ، ب مثل نسبة ح ، د ونسبة ه ، ز مثل نسبة ح ، د فنسبة  
ا ، ب ك ه ، ز .

فلنأخذ (١) ح ، ط ، ل أضعاا متساوية ل ا ، ح ، ه - ، ل ، م ، ن  
ل ب ، د ، ز . فزيادة ونقصان ومساواة ح على ل ك ط على م ،

<u>ح</u>	<u>ط</u>	<u>ل</u>
<u>ل</u>	<u>ح</u>	<u>ه</u>
<u>ب</u>	<u>د</u>	<u>ز</u>
ن	م	ن

رمسورقم ١٣٨

وأيضاً ل على ه ك ط على م (٢) ، ف ح على ل ك ل (٣) على ن (٤) .  
فنسبة ا ، ب كنسبة ه ، ز (٥) .

( ١٢ )

فان كانت نسبة ح ، د أكبر (٦) من نسبة (٧) ه ، ز (٨) فنسبة ا ،  
ب أعظم من ه ، ز (٩) .

- 
- (١) فلنأخذ : ولنأخذ : د ، د ، سا ، ف .  
(٢) وايضا . . . . . عل م : سقط من ف .  
(٣) كك : كد : د - كط : سا .  
(٤) ف ح . . . . . عل ن : ف ح على ل كط عل ن : ب .  
(٥) كنسبة ه ، ز : ك ه ، ز : ب ، ص ، ف - + واقه أعلم : سا .  
(٦) أكبر : كذا في ص ، ف .  
(٧) نسبة : ساقطة من ف .  
(٨) ه ، ز : ز ، ه : ب .  
(٩) فان كانت . . . ، فان كانت نسبة ح ، د أكبر من ه ونسبة الخ : د - فان كانت نسبة ا ،  
ب مثل نسبة ح ، د - إلى د أكثر نسبة من ه إلى ز ف ا ب أكثر نسبة من ه إلى ز : سا .

لأن قد يكون لـ ح أضعاف يزيد على م<sup>(١)</sup>، ومثلها لـ هـ (٢) لا يزيد (٣) على هـ<sup>(٤)</sup>، فليكن أضعاف ح ط وأضعاف هـ ك يزيد ط على م أضعاف د، ولا يزيد ك على هـ<sup>(٥)</sup> أضعاف ز .

ك	ط	ح
<u>هـ</u>	<u>ح</u>	<u>ا</u>
<u>ز</u>	<u>د</u>	<u>ب</u>
ن	م	ل

رسم رقم ١٣٩

ولنأخذ لـ ا (٦) أضعاف ح كما في ط من أضعاف ح، و لـ ب مثل م لـ د، فزيد ح على ل ولا يزيد ك على هـ<sup>(٧)</sup> فقد أخذ لـ ا وهـ أضعاف ح، ك<sup>(٨)</sup> متساوية، ولـ ب (٩) وز (١٠) أضعاف (١١) ل، ن متساوية، ويزيد ح ولا يزيد ك، فـ ا<sup>(١٢)</sup> أعظم نسبة إلى ب من هـ إلى ز .

( ١٣ )

نسبة ا، ب، ح، د، هـ، ز واحدة فنسبة جميع ا، ح، هـ إلى ب، د، ز كما إلى ب .

- (١) م : د : ب : د، ص .
- (٢) لـ : هـ : سقط من ب، د، ص : ب .
- (٣) لا يزيد : لأنه يزيد : د .
- (٤) ط : ن : ط : ز : ص .
- (٥) وأضعاف هـ ... ن سقط من د .
- (٦) ولنأخذ : فلنأخذ : ب .
- (٧) ولا يزيد ... ن : سقط من د، ص، ف .
- (٨) ك : ط : ف . (٩) ولـ ب : و : ب : ف .
- (١٠) وز : ون : د - + متساوية لـ و : ص .
- (١١) أضعاف : وأضعاف : ص .
- (١٢) فـ ا : ب - هـ، ا : ف .



ولنأخذ الأضلاع ، فنكون جملة ح ، ط ، ك في رسم رقم ١٣٩ في الزيادة والنقصان والمساواة لجميع ل ، م ، هـ مثل ح ل (١) .

فنسبة جميع ا ، ح ، هـ إلى لجميع ب ، د ، ز كنسبة ا إلى ب .

( ١٤ )

نسبة ا ، ب ك ح ، د ، و ا أعظم من ح ، ف ب أعظم من د (٢) .

وكذلك في النقصان والمساواة (٣) .

لأن ا كان أعظم من ح فنسبته إلى ب أكبر (٤) من نسبة ح إلى ب .

$$\frac{ا}{ب} = \frac{ح}{د}$$

رسورقم ١٤٠

و ح إلى د ك ا إلى ب ، ف ح إلى د أكبر من ح (٥) إلى ب .

ف ب أعظم من د (٦) . وكذلك يتبين (٧) في المساواة والنقصان .

( ١٥ )

ا ب فيه من ح ، ما في د هـ من ز ، فنسبة ا ب إلى د هـ ك ح إلى ز .

ونقسم (٨) ا ب ب ح ، ط على ح (٩) ، د هـ ب د ل ، م على ز .

(١) ح ل : ح ل : د د .

(٢) ف ب أعظم من د : ف د أعظم من ب : د د .

(٣) والمساواة : وكذلك في المساواة : ر ، سا ، ف - وكذلك في النقصان والمساواة : وكذلك

في المساواة والنقصان : ص - .

(٤) أكبر : أكثر : ب ، سا ، ص ، ف .

(٥) - : د د .

(٦) ف ب أعظم من د : ف د أعظم من ب : د د .

(٧) يتبين : يبين : سا ، ف .

(٨) ولنقسم : فلنقسم : ب .

(٩) - : ساقطة من سا .

فنسبة ا ح <sup>(١)</sup> إلى دل وكذلك البواق واحدة <sup>(٢)</sup> ، فالقدمات كلها ،

$$\begin{array}{r} \text{ا ح ط} \\ \hline \text{ب د ل م} \\ \hline \text{ز} \end{array}$$

رسم رقم ١٤١

أعني ا ب ، الى التوالى كلها ، أعني د ه ك ا ح إلى دل أعني ح ، ز <sup>(٤)</sup> .

(١٦)

ا ، ب ، ح ، د متناسبة <sup>(٥)</sup> ، فاذا بدلت تكون متناسبة ا ، ح <sup>(٦)</sup> ،  
ك ب ، ز .

فلنأخذ أضفاف ه ، ز ل ا ، ب متساوية ، و ح ، ط ل د و متساوية .

$$\begin{array}{r} \text{ح} \\ \hline \text{ح} \\ \hline \text{د} \\ \hline \text{ط} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{ه} \\ \hline \text{ا} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{ز} \end{array}$$

رسم رقم ١٤٢

فنسبة ه ، ز ك <sup>(٧)</sup> ح ، ط لأنهما <sup>(٨)</sup> على نسبة ا ، ب و ح ، د وهى

(١) ا ح : ا ج : سا .

(٢) دل : + ك - إلى ز : سا ، ف .

(٣) واحدة : ساقطة من د ، سا ، ف .

(٤) أعني : ساقطة من ص وأضيفت بهما سا .

(٥) متناسبة : متناسبة : ص .

(٦) ا ، ب : د : سا .

(٧) ك : ل : سا .

(٨) لأنها : لأنهما : سا .

واحدة ، فنقصان وزيادة ومساواة ه<sup>(١)</sup> ، ز على ح ، ط واحدة<sup>(٢)</sup> ، فنسبة  
ا ، ح ك ب ، د<sup>(٣)</sup> .

## ( ١٧ )

( هذه القضية في ب ، ص : ف ولا توجد في د ، سا . وفي هامش ب  
ما يلي : « شكل يز (١٧) غير موجود في النسخة التي كانت بخط مولانا طاب ثراه » .  
فنسبة ا إلى ب<sup>(٤)</sup> كنسبة ح إلى د ، فنسبة ب إلى ا كنسبة د إلى ح .  
ولنأخذ ل ا وح أضعا ف ه ، ز متساوية ، ول ب ود أضعا ف ح ،  
ط متساوية .

ز	هـ
ح	ا
د	ب
ط	ح

## رسم رقم ١٤٣

فيكون ه ، ز إما زائدين وإما ناقصين وإما مساويين<sup>(٥)</sup> معاً . وكذلك<sup>(٦)</sup>  
يكون ح ، ط إما زائدين وإما ناقصين وإما مساويين<sup>(٧)</sup> معاً<sup>(٨)</sup> . فنسبة ب  
إلى ا ك د<sup>(٨)</sup> إلى ح .

(١) ه : ساقطة من د .

(٢) واحدة : ساقطة من ف .

(٣) نسبة ا ، ج ، ك ب ، د : نسبة ا ، د ، ك ب : سا .

(٤) ب : اب : ب .

(٥) مساويين : متساويين : ف .

(٦) وكذلك : فذلك : ص .

(٧) وكذلك . . . . معاً : سقط من ف .

(٨) ك ، : كنسبة د : ص ، ف .

(النص في ب ، ص ، ف )

نسبة ا ب بالتركيب الى ه ب مثل ح ب الى د ز (١) فالتفصيل ا ه الى ه ب ك ح ز الى ر ذ .

فلنجمل في ح ط ه ا (٢) من كما في ط ل من ه ب ، وفي ل م من ح ز مثل ما في ح ط (٢) من ا ه ، وفي م ه من ز د مثل ما في ل م من ح د . ففي (٢) جميع ح ل من ا ب ما في ل ه من ح د .

$$\begin{array}{r}
 \text{س} \quad \text{ب} \quad \text{ط} \quad \text{ح} \\
 \hline
 \text{ب} \quad \text{ه} \quad \text{ا} \\
 \hline
 \text{ع} \quad \text{ب} \quad \text{م} \quad \text{ل} \\
 \hline
 \text{د} \quad \text{ز} \quad \text{ح}
 \end{array}$$

رسم ورقم ١٤٤

ونأخذ ل ه ب ل س ول ز د ه ع أضعاف متساوية .

ففي (٢) ط س الأول والخامس من ه ب ما في م ع الثالث والسادس من ز د ، ح ل ، ل ه إضعاف متساوية ل ا ب و ح و ، و ط س ، م ع (٤) ل ه ب ، ز و ك ح ل ، ل ه (٥) ، و ح ل (٦) ، ل ه (٧) اما زائدان معاً واما ناقصان معاً (٨) واما مساويان معاً ل ط س ، م ع .

(١) د ز : ز د : ب .

(٢) ح ط : ط ح : ب .

(٣) فني : فني : ب .

(٤) ع م : م ح : ب .

(٥) ك ح ك ول : سقط من ص .

(٦) و ح ك : ف ح ك : ص

(٧) ك ح ك . . . ل ه : سقط من ب .

(٨) ما : ساقطة من ب .

يذهب ط ل ه ، م ن ه المشترك ، فينقص من كل واحد ل ه ، م ع (١)  
مساوئلا ينقص من الآخر .

وكذلك من ح ل ه (٢) ، ط سه ، يبقى ح ط (٣) ، ل م اما زائدين (٤)  
واما ناقصين (٥) واما مساويين (٦) ل ل ه س ، ن ع .  
فنسبة ا ه الى ه ب ك ح ز (٧) الى ز د .

( النص في سا ، د )

نسبة ا ب الى ه ب مثل ح د الى ز د ، فبال تفصيل ا ه الى ه ب ك  
ح ز الى ز د .

فلنجعل في ط ح من ا ه كافي ل م من ح ز كافي ل م (٨) من ه ب  
مثل ما في م ن ه من ز د .

ففي جميع ح ل ه من ا (٩) ما في ح ط من ا ه ، وأيضا في جميع ل ن من ح د  
مثل ما في ل م من ح ز .

وكان أضعاف ح ط ل ا ه كأضعاف ل م ل ح ز (١٠) .

ونأخذ ل ه س ، ن ع أضعاف متساوية ل ه ب ، ، ز د (١١) .

فأضعاف ط ك ، م ن الأول والثالث ل ه ب ، ز د الثاني والرابع كأضعاف  
ل ه س ، ن ع الخامس والسادس ل ه ب ، ز د الثاني والرابع .

(١) يذهب . . . م ع : سقط من ص وأضيف بها مشها - + منها : ف .

(٢) ح ك : ح ك : ص .

(٣) ح ط : ساقطة من ص - ج ط : ه ص .

(٤) زائدين : زائدان : ف .

(٥) ناقصين : ناقصان : ف .

(٦) مساويين : ساريان : ف .

(٧) ك ج ز : ج د : ب ، ف .

(٨) ل م : ل ك ط : د .

(٩) ا : ب : د .

(١٠) ج ز : - فجميع ح ك م ن ا ب ما قبل ن من ج د : د .

(١١) ونأخذ . . . ز د : ونأخذ ل ه ب ل ه س ود ز ن ع أضعافا متساوية .

ففى ط س من ه ب ما فى م ع من ز د ، و ح ك ، ل ن أضعاف متساوية  
ل ا ب ، ح د ، و ط س ، و م ع ل ه ب ، ز د .

فد ع ك ، ل ن إما زائدان وإما ناقصان وإما مساويان مع ل ط س ، م ع .  
يذهب ل ط (١) م ن للترك ، فينقص من كل واحد من ل ن ، م ع منها  
مساو لما ينقص من الآخر .

وكذلك من ع ك ، ط س ، يبقى ح ط ، ن م (٢) إما زائدان معاً وإما  
ناقصان معاً وإما زائدان (٣) ل ك س ، ن ع ، فنسبة اه إلى ه ب ك  
هـ ز الى ز د .

### ( ١٩ )

وان كانت منفصلة (٤) متناسبة ك ا ب ، ب ح ، د ه ، ه ز فاذا  
ركبت فهي متناسبة .

د ه ح ز

ا ب ح

رسم رقم ١٢٥

فان لم تكن نسبة ا ح الى ب ح ك د ز الى ه ز (٥) فلتكن (٦) د ز (٧) الى  
ز ح الأصغر من ه ز .

فبال تفصيل (٨) ا ب الى ب ح (٩) ك د ح الى ح ز ، فنسبة د ح الى

(١) ك ط : ط ك : د .

(٢) ن م : ل م : د .

(٣) زائدان : مساويان : د .

(٤) منفصلة : مفصلة : ب ، سا ، ص .

(٥) هـ ز : ز د : ب ، ص ، ف .

(٦) فلتكن : فلتكن : سا .

(٧) د ز : د ح : د .

(٨) فبال تفصيل : والتفصيل : د - وبالتفصيل : سا .

(٩) ا ب ح : الى ساقطة من د - ب - ح : ا ب : ف .

ح ز كنسبة (١) كنسبة ده الى ه ز ودع (٢) أعظم من ده ، ف  
 ح ز (٣) أعظم من ه ز (٤) — هذا خلف (٥) وكذلك نبين (٦) ان كان إلى  
 أعظم من ه ز فيصير (٧) ه ز أعظم من (٨) أعظم (٩) من — هذا  
 خلف .

( ٢٠ )

اب ، حد نقص منها ه ب ، زد على نسبتها ، فا ه ، ح ز الباقيين (١٠)  
 على نسبتها .  
 لأن نسبة اب ، حد ك (١١) ه ب ، زد ؛ فبالإبدال اب ، ه ب ك حد ،  
 زد

ح ز

ا ه ب

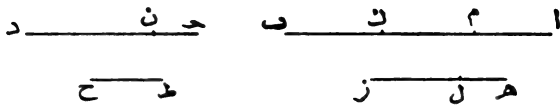
رسم رقم ١٤٦

فبال تفصيل (١٢) ا ه ، ه ب ك حد (١٣) ، زد ، الذي هو  
 وبالإبدال اه ، ح ز ك ه ب ، زد الذي (١٤) هو (١٥) ك اب ، حد .

- 
- (١) نسبة دح إلى ع ز : سقط من ف . (٢) ودع : فح د : د ، سا ، ف .  
 (٣) فسح ز فح : سا - ف ج ز : ص .  
 (٤) أعظم من ه ز ه ز : سقط من ص وأضيف بهاشها .  
 (٥) هذا : فهذا : ب .  
 (٦) نبين : ساقطة من د ، سا ، ف - بتبيين : ص .  
 (٧) فيصير : فتصير : سا .  
 (٨) أعظم من : سقط من د .  
 (٩) من أعظم : سقط من ص وأضيف بهاشها .  
 (١٠) الباقيين : الباقي : د ، سا . (١١) كد : سا .  
 (١٢) فبال تفصيل : فبال تفصيل : ف .  
 (١٣) ح د : ح ز : د ، ص ، ف .  
 (١٤) وبالإبدال . . . الذي : سقط من ب ، د ، ص ، ف وأضيف في بيخ .  
 (١٥) هو : وهو : ب ، ص ، ف .

( هذا الشكل غير موجود في سا )

فضل (١) ا ب على حد مساو لفضل ه ز على ط ح ، فاذا بدلنا ا ب وكان ا ب  
فضل على ه ز فيكون ا ب على ط ح ذلك الفضل بعينه .



رسم رقم ١٤٧

فليكن فضل ا ب هو ا ب وفضل ه ز (٢) هو ل د وهما متساويان .  
فيكون ا ب مثل حد و ه ل (٣) مثل ط ح . فنسبة ا ب إلى ه ل مثل  
نسبة حد إلى ط ح (٤)

وليكن فضل ا ب على ه ل (٥) هو ا م (٦) ، وفضل حد على ط ح هو  
ح ن (٧) ، فيكون ا م و ه ل (٨) متساويين ، ولكن م ا ب (٩) ، ه ل (١٠)  
متساويان (١١) ، وكذلك ب د ، ط ح متساويان ، فنسبة م ب إلى ه ز (١٢)  
كنسبة ن د إلى ط ح فيزيد على م ب (١٣) م ا (١٤) وعلى ن د (١٥) ، فيكون  
زيادة ا ب على ه د (١٦) كزيادة د على ط ح اللتين قاننا ا م ، ح ن [كذا] .

- 
- (١) فضل : ساقطة من ف . (٢) ه ز : هو ل ز : ه ز ل ز : ب ، ص .  
(٣) ه ل : ه م : د . (٤) فنسبة . . . ط ح : سقط من د .  
(٥) ه ل : ه ك : د . (٦) هو : ساقطة من ف .  
(٧) ح ن : ح ب : ب .  
(٨) فيكون ا م ، ه ل : سقط من د - ه ل : ح ن : ص ، ف .  
(٩) ولكن : وليكن : د ، ص .  
(١٠) ه ل : ح ن : ص ، ف . (١١) متساويان : متساويين : د ، ص .  
(١٢) ه ز : ه ل : ف .  
(١٣) ا ب : ه ز . . . على م ب : أضيفت بهما ش ب .  
(١٤) م ا : د ا : د - م ب : م ا : وعل : سقط من ص وأضيفت بهما ش ب .  
(١٥) ح ن : + متساويين : ه ص ، ف .  
(١٦) فيكون زيادة ا ب على ه د : أربط من د .



نسبة ا، ب ك د ه، و، ح ك ه، ز، فبالمساواة ان كان مساويا  
أو أعظم أو أصغر من ح فكذلك د (١) ز.

لأن ا ان كان أكبر (٢) من ح فنسبة ا الى ب اكبر من نسبة ح الى ب، (٣)  
لكن د، ه ك ا، ب، و ز (٤)، ه ك ح، ب (٥)، ف د  
و ه أكبر من ز و ه.

وعلى هذا تدبر (٦) في غيره. (٧)

ح	ز
ب	ه
د	و

### رسم رقم ١٤٨

وكذلك ان كانت (٨) بالتقديم والتأخير: أعني ا، ب ك ه، ز، و، ح  
ك د، ه، و الأعظم من ح،  
فد أعظم من ز لأن نسبة ه إلى ز أعظم من نسبة ه إلى د، ف ز (٩)، د  
أصغر (١٠).

(١) ل : ص : د . (٢) أكبر : أكثر : ب، سا، د .

(٣) إلى ب : + و ا، ب أكبر نسبة من من و، ه : ه ص - + ف ا ب أكبر نسبة من، ه : ف

(٤) ز : د : ص .

(٥) لكن د، ه ... ك ح، ب : ف ا، ب أكبر نسبة من د، ه ك ا، ب : - و ز، ه ك

ه، ب : سقط من ف ك ح، ب : ك، د : ص .

(٦) تدبر : يدبر : ف .

(٧) تدبر في غيره : تدبر معنى غيره : د - لأن . . . . . غيره : لأن ا ان كان أكثر من

ح فنسبة ا الى ب أكثر من نسبة ح الى ب ا، ب أكثر نسبة من د، ه أمي ح، ب . لكن د، ه

ك ا، ب ف د، ز أكثر نسبة من د، ه ف ز، الأصغر من د وعل هذا تدبر معنى غيره : سا .

(٨) كانت : كان : سا .

(٩) ف ز، د : ف ز : ص : ف .

(١٠) أصغر : الذي النسبة إليه أعظم هو أصغر : ف - لأن الذي إليه النسبة أعظم فهو أصغر واه

الموافق - ف ز، د أصغر : ف ز أصغر والذي إليه النسبة أعظم فهو أصغر : د .

( ٢٣ )

اب الأول إلى ح الثاني مثل د ه الثالث إلى ز الرابع و ب ح الخامس إلى ح الثاني  
ك ه ط السادس إلى ز الرابع ، فنسبة الأول والخامس مجموعين إلى الثاني كالثالث  
والسادس إلى الرابع .

لأن نسبة اب إلى د (١) ك (٢) د ه (٢) إلى ز ، و ح إلى ب ح ك ز  
إلى ه ط ،

فبالمساواة اب ، ب ح ك د ه ، ه ط (٤) .

ح ب ا ط ه د  
—————  
ح ز

رسـرقـم ١٤٩

وبالتركيب ا ح ، ح ب ك د ط ، ط ه .

و ب ح إلى ح ك ه ط (٥) إلى ز . فبالمساواة (٦) ا ح إلى ح ك ط د إلى  
ز (٧) .

( ٢٤ )

ا ب ح ، د ه ز على نسبة واحدة فبالمساواة ا ح ك ز د ز وليكن ح ط  
أضعاف مساوية ا ا د ، اول ا ب ه ، م ن ا ح ز ف ح لو م ط ل ن على  
نسبة واحدة ف ب ح ان كان زائدا أو ناقصا أو مساويا ل م فكذلك ط ل ن  
فنسبة ا ح ك د ز وان كانت النسبة على التقديم والتأخير فهي كذلك .

(١) ا ب : ح ط .

(٢) ك : ل : د .

(٣) د ه : ز ه : م ن .

(٤) فبالمساواة . . . ح ط : ح ط : م ن .

(٥) ك ه ط : ك ه : م ن .

(٦) فبالمساواة : + ا ه : م ن .

(٧) ز : + ا ه : م ن .

ن	ل	ط
م	ك	ح
ز	هـ	د
ح	ب	ا

### رسم رقم ١٥٠

فليكن ا ب ك هـ ز : ب ح ك د هـ فيكون على ذلك القياس نسبة الأضعاف .

( ٢٥ )

ا ب ، د هـ ، هـ ، ز أربعة أقدار متناسبة ، و ا ب أعظمها و ز أصغرهما ،  
و ا ب و ز (١) هما الأول والرابع مركبين أعظم من الباقيين مركبين (٢)

ا	ح	ب
ح	ط	د
هـ		
ز		

### رسم رقم ١٥١

فلنفصل (٢) ا ح ك هـ ، و ط ك ز . فنسبة ا ب إلى ح د (٤)  
ك ا ح (٥) إلى ح ط (٦) ، فيبقى ح ب أعظم من ط د .  
ونجعل ا ح ، ط (٧) مشتركين ، ف ا ، ح ط ، أعنى ا ب ، ز أعظم  
من د ح ، ا ح ، أعنى ح د (٨) ، هـ (٩) .

- (١) ف ا ب ، ز : ف ا ب د ز : سا . (٢) مركبين : ساقطة من ف .  
(٣) فلنفصل : فلنفصل : ف . (٤) ح د : ا ح : ف .  
(٥) ا ح : ح د : ف .  
(٦) ا ب إلى ح د ك ا ح إلى ح ط : ف ح ط إلى ا ح ك ح د إلى ح ط : هـ ص - م  
إلى ب ح ك ح د إلى ط د و ا ب : سا - ا ب إلى ا ح ك ح د إلى ح ط أعظم من ح د : د .  
(٧) ح ط : ح ط : ف . (٨) ح د : ح د : ف .  
(٩) ح د ، هـ : د ح ز . تمت المقالة الخامسة من اختصار أوقليدس بحمد الله وحسن ترفيقه : د  
- د ح ، هـ والله أعلم . تمت المقالة الخامسة من اختصار كتاب أوقليدس ولواهب العقل الحمد بالإنهاء :  
سا - تمت المقالة الخامسة والحمد لله مستحق الحمد والصلاة على النبي محمد وآله وصحبه وسلامه : ف .

# المقالة السادسة

السطوح المتشابهة



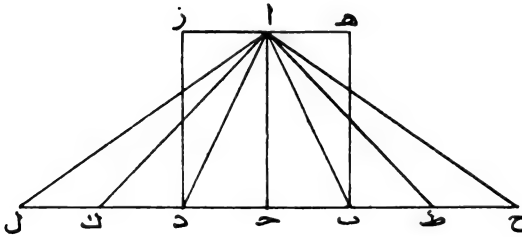
## المقالة السادسة (١)

السطوح للتشابه هي التي زواياها متساوية واضلاعها متناسبة .  
والمكافئة هي التي اضلاعها متناسبة على التقديم والتأخير .

ويقال إن الخط (٢) على نسبة ذات وطرفين اذا كانت نسبة الخط كله الى أطول قسمين (٢) كنسبة القسم (٤) الأطول الى القسم الأصغر (٥) .

( ١ )

السطوح المتوزاية الأضلاع اذا كان ارتفاعها بقدر واحد ، وكذلك المثلثات ،  
فإن نسبة (٦) بعضها الى بعض نسبة القواعد الى القواعد .



ريسورقع ١٥٢

(١) المقالة السادسة بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة السادسة : د - بسم الله الرحمن الرحيم .  
أخصار المقالة السادسة من كتاب أوقليدس : سا - بسم الله الرحمن الرحيم : ص

(٢) الخط : الخطوط : د

(٣) قسمين : القسمين : د ، سا

(٤) القسم : القسمين : د ، ص

(٥) الأصغر : الأصغر : د ، سا + يعني أنه إذا كان شكلان وكانت نسبة ضلع من أحدهما الى الضلع الآخر كنسبة ضلع من هذا الشكل الآخر الى ضلع من الشكل الأول فإنه يسمى الشكلان اللذان  
بهذه الصفة متكافئين : د ص .

(٦) فإن نسبة : سقط من ص وأضيف جهاتها .

كسطي ب ا ، اد ، ومثلثي ب ح ا ، ا ح د (١) ، والقاعدتان ب ح د (٢) .

ونخرج ب د في المثلثين الى غير النهاية وتأخذ (٢) ب ط ، ط ح كل واحد ك د ح ، و د ل ، ل ح كل واحد ك ح د ، ونصل ط ا ، ح ا ، ل ا ، ل ح ا ، ل ل ا ،

فمثلث ح ا ط ثلاثة أمثال ا ب ح . لأنها (٤) مثلثات ثلاثة متساوية لتساوي القواعد والوقوع (٦) تحت متوازيين (٥)

وقاعدة ح ح (٧) ثلاثة أمثال ب ح ، وكذلك ا ح ل د ا ح د و ح ل ا ح د ، فإن زادت قاعدة (٨) ح ح على ح ل ، فمثلث ا ح ح (٩) يزيد على ا ح ح . وكذلك ان نقصت او ساوت (١٠)

فأى اضعايف اخذت (١١) للأول والثالث متساوية (١٢) تزيد او تساوي او تنقص على اى اضعايف اخذت للثاني والرابع .

فنسبة ا ب ح الأول (١٣) الى ا ح د الثاني (١٤) ك ب د الثالث الى د الرابع ، وكذلك المتوازيان لأنها ضعفها المثلثين (١٥)

(١) كسطي . . . ا ح د : كسطي ب ا ح ، ا ح د :

(٢) ح د : ح د : ب

(٣) وتأخذ : وتأخذ :

(٤) لأنها : لأنها :

(٥) والوقوع : والوقوع :

(٦) متوازيين : متوازيات :

(٧) ح ح : ح ح : د ، سا ، - ح ح :

(٨) قاعدة : ساقطة من سا

(٩) ا ح ح : ا ح ح : ح ح : د ، سا - ا ح ح : ح ح : تحت القطر ح ح ،

(١٠) سايت : قسارت : د ، سا

(١١) أخذت : أخذ : ح ح - أخذ : د - فإن أضعايف الحد ب للأول : سا

(١٢) متساوية : مكررة في سا

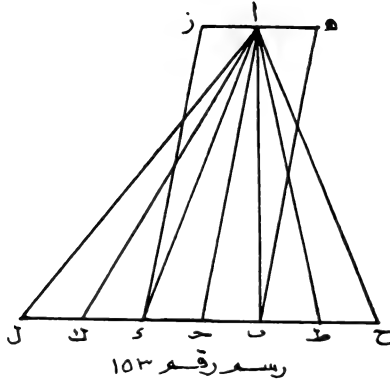
(١٣) الأول : ساقطة من د

(١٤) الثاني ، ساقطة من د

(١٥) وكذلك . . . المثلثين : سقط من د ، ح ح .

( ٢ )

مثلث  $ابح$  خرج من  $ا$  فيه  $ده$  موازيا ل  $ب$   $ح$  فقد قطع (١) الضلعين  
على نسبة واحدة ، ف (٢)  $ب د$  ، د ا مثل (٢)  $ح ه$  ، ه ا .  
ووصل  $ه ب$  :  $ح د$  (٤)



فنسبة  $ب د$  ، د ا القاعدتين كنسبة مثلث  $ب د ه$  اعني  $ح د ه$  المساوية (٥)  
لها ، الى  $د ا ه$  ، بل  $ح ه$  الى  $ه د$  .  
وبالعكس ، لأن مثلثي  $ب د ه$  ،  $ده ح$  (٦) يصيران متشابهين . فهما (٧)  
في متوازيين (٨) .

( ٣ )

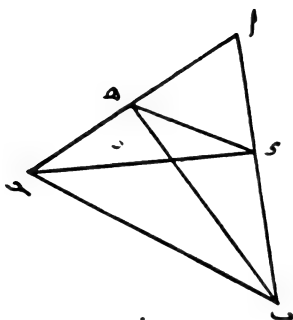
مثلث  $ابح$  نصف (١) زاوية  $ا$  منه ب  $ا د$  : ف  $ب د$  الى  $د ح$  ك  $ا ب$   
الى  $ا ح$  .

- 
- (١) فند قطع : فقطع :  $د$  ، سا - + فهو يقطع : بخ  
(٢) ف : أمي نسبة : بخ  
(٣) مثل : + نسبة : بخ  
(٤)  $ب د : د ح : د ا$  ، سا ، ص  
(٥) المساوية : + انتساوية : د  
(٦)  $د ه ح : د د : د$   
(٧) في : ساقطة من سا  
(٨) متوازيين : + زاوية المرافق : سا  
(٩) نصف : نصف : د



ولنخرج (١) ح ه موازيا ل د ا (٢) ف ا يلقاه لاحالة ، فليكن على ه .

ولأن (٢) ح ه موازيا ل ا د ، فزاوية ه ك ب ا د المقابلة : اعني ح ا د بل ا ح ه المبادلة ، ف ه ا ك ا ح و ح د ا ل د ب ك ه ا بل ا ح (١) . الى ا ب .



رسم رقم ١٥٤

وبالعكس ، لأنه يصير (٥) ه ا ك ا ح ، وزاوية (٦) ه ك ب ا د ، وزاوية ه ك ا ح ه ، اعني ح ا د المبادلة ، فزاوية ا بنصفين .

( ٤ )

مثلثا ا ب ح ، ح د ه متساويا الزوايا ، فأضلاعها متناسبة .

ولیکن زاويتا (٧) ب و ح هما الحادثتان (٨) من زوايا مثلث ا ب ح

(١) لنخرج : فلنخرج : د ، د ، سا

(٢) د : د : د : سا - ا ب ف د د ل د ح ك ا ب ا ح فليخرج ح ه موازيا ل ا ب

(٣) ولأن : فلأن : د ، د ، سا ، ص .

(٤) ا ح : ح ا : د د سا .

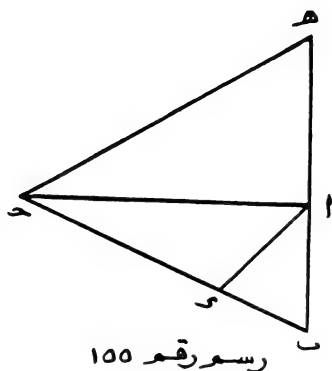
(٥) وبالعكس لأنه يصير : وبالعكس أن يصير : د ، د ، سا .

(٦) وزاوية : فزاوية : د ، د ، سا - + د ا ح : ه ص .

(٧) زاويتا : زاويتا : د .

(٨) الحادثتان : الحادثتان : ص .

ود ح ه (١) نظيره (٢) اح ب ، وليكن خطا ب ح ، ح ه متصلين على الاستقامة ، فان ذلك ممكن (٣) وضعه (٤) ، بل (٥) يمكن ان يخرج (٦) ب ح (٧) على الاستقامة ثم يعمل عليه مثلث د ح ه



ولأن زاويتي ب وه اقل من قائمتين فيلتقي (٨) خطا (٩) ب ا ، ه د وليكن على ز .

وزاوية اح ب ، ك ز ه ب ، وزاوية ب (١٠) مشتركة ، فزاوية ز ك ب ا ح (١١) ، فز ه مواز ل ا ح (١٢) . وكذلك ع د ل ب ز ، ف ا د سطح (١٣) متوازي الأضلاع .

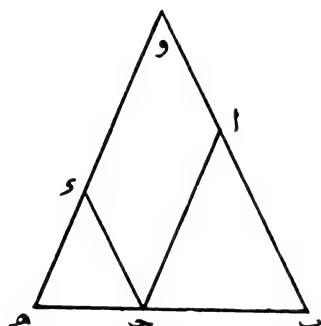
- 
- (١) د ح ه : + نظيره ب و د ح : د ، سا .  
 (٢) النظيره : + ب و د ح : نظيره : ص .  
 (٣) ممكن : يمكن : ص .  
 (٤) رضة : فرض : د ، سا ، ص .  
 (٥) بل : تحتها في ص د ه .  
 (٦) يخرج : ساقطة من سا .  
 (٧) ب ح : ساقطة من ب .  
 (٨) فيلتقي : فيلقا : ص - فيلتقي : ه ص .  
 (٩) خطا : خط : د .  
 (١٠) ب : ساقطة من سا .  
 (١١) ب ا ح : ب ا ح : ص .  
 (١٢) مواز ل ا ح : مواز ل ا ح : د ، ع .  
 (١٣) سطح : + مربع : د ، سا .

ف ب ا الى ا ز ، اعني الى حد ، كه ب الى ح ه . وايضا ب ح الى ح ه  
ك ز د (١) ، اعني ا ح ، الى د ه ، لأن د ح (٢) مواز للقاعدة .

( ٥ )

وبالعكس .

ولنقم (١) على نقطة ه كروية ا ب ح (٥) . وعلى ز ك ا ح ب ، وليلتقيا  
على ح :



رسم رقم ١٥٦

فلأن زوايا ا ب ح مساوية لزوايا ه ، ح ز ، ف ا ب الى ه ح (٢) ك  
ب ح (٦) الى ه ز : وذلك ك ا ح (٧) الى ز ح (٨) و ه ح (٩) و ه د (١٠)  
متساويان :

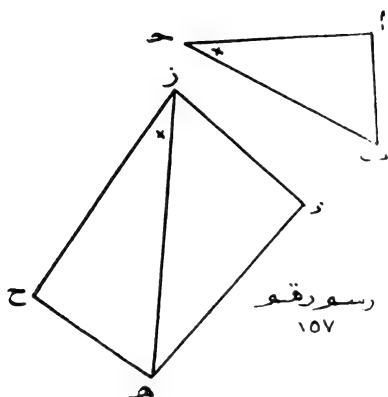
- 
- (١) ز د : ز ه : ب .
  - (٢) د ح : ز ه : د ب : ب .
  - (٣) ولنتم : فلنتم : سا
  - (٤) ا ب ح : ا ب د : د
  - (٥) ح : سمت الحاء جيا في ح
  - (٦) ب ح : ب د : د
  - (٧) ا ح : ا ب : د ، سا ، ص
  - (٨) ز ح : ح د : د د : د ، سا ، ص
  - (٩) و ه ح : ح د : د ، سا ، ص
  - (١٠) د د : د ز : د

وكذلك<sup>(١)</sup> سائر الأضلاع والزوايا ، وهي كزوايا ا ، ب ، ح .

(٦)

زاويتا ا و د من مثلثي ا ب ح ، د ه ز (٢) متساويتان (٣) : و ا ب الى د ه ك ا ح الى د ز فالثلثان متشابهان .

فلنقم على ز زاوية د ز ح كزاوية ح وعلى د زاوية (٤) ز د ح كزاوية ا ، فزاوية د ز ح تشابه (٥) ا ب ح .



رسم رقم  
١٥٧

فنسبة ا ب الى د ه ، د ح متساوية (٦) ، ف د ه : د ح متساويان (٧)  
ف ز د ، د ح (٨) مساو ل ه د ، د ز (٩) ، وزاويتا (١٠) د

(١) ك ب ح ... ب ك د ك : وكذلك : ا ب ا د ك ق ح ص و ه د

(٢) د ه ز : د د ه ز : د

(٣) متساويتان : متساويان : د

(٤) زاوية : ساقعة من ب ، د

(٥) تشابه : يشابه : د

(٦) متساوية : واحدة : سا

(٧) ف د ه ، د ح متساويان : ف د ح مساو ل ه د : د

(٨) ف ز د ، د ح : ف ح د ، د ز : سا

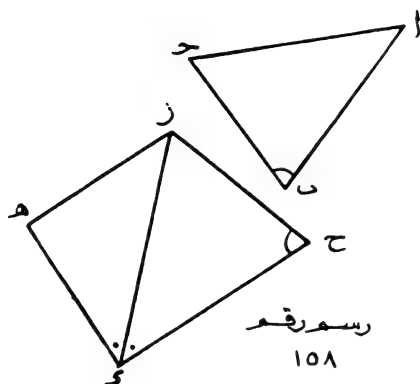
(٩) د ز : + مشترك : د

(١٠) وزاويتا : فزاويتا : سا .

متساويتان (١) ، فزاويا د ز ح مثل زوايا د ه ز (٢) ، فمثلث د ه ز يشبه د ز ح ، اعني ا ب ح .

(٧)

زاويتا ا د متساويتان (٢) وضلما زاويتي ب ، ه متناسبان (٤) والزاويتان الباقيتان اما كل واحدة اكبر (٥) من قائمة أو اصغر من قائمة ، فالمثلثان شبيهان (٦) وزاويتا ه و ب متساويتان .



والا فلنأخذ زاويتي ا ب ح ك ه ، يبق ا ب ح ك د ز ه ، ولنضع زاويتي ح ، ز ليست بأصغر من قائمة : فيكون مثلث ا ب ح مشابها لمثلث (٧) د ه ز .

فنسبة (٨) ا ب الى د ه كنسبة ب ح الى ه ز ، وكان ك ب ح الى ه ز ف ب ح ك ب ح فزاوية ك ب ح ح ، وليمت بأصغر من قائمتين - هذا خلف :

(٢) د ه ز : د ز ه : سا .

(١) متساويتان : متساوية : ب .

(٣) متساويتان : متساويان : سا .

(٤) متناسبان : سامتاسبان : د ، سا .

(٥) اكبر : اكبر : سا ووضعت قبل كل : د ، سا .

(٦) شبيهان : يشبهان : سا .

(٧) مثلث - مثلث : ساطقة من د ، سا .

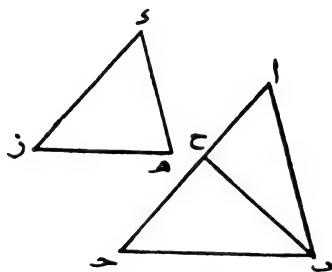
(٨) فائسبة - كنسبة : نسبة ساطقة : سا .

ولنضع ح (١)، ز اصغر من قائمة، فيكون زاوية ا ح ب (٢) اعظم من قائمة، لان ح ب (٢) ك ح الحادة (٤). فيكون ز اعظم من قائمة . وهي اصغر - هذا خلف .

فزاوية ب ك زاوية ه وزاوية ح ك زاوية ز (٥) .

( ٨ )

زاوية ا من ا ب ح (٦) قائمة و ا د عمود : فالمثلثان متشابهان ويشبهان ا ب ح (٧) الأعظم لان زاويتي (٨) ا و د القائمة (٩) متساويتان . و ب مشتركة ، وكذلك ح من الأخرى ،



رسورقم ١٥٩

فزاويا ا ب ح مثل زاويا ا ب د و ا د د .

وقد بان أن ا د واسطة في النسبة بين ب د ، د ح قصوى القاعدة .

(١) ج : د : سا .

(٢) ا ح ب : ا ح ب : ب .

(٣) ح ح ب : ح ح ز : ب .

(٤) الحادة : الخارجة : ب .

(٥) فزاوية ب . . . . ز : سقط من د .

(٦) ا ب ح : ا د : سا .

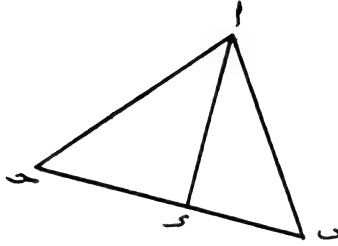
(٧) ا ب ح : المثلث : سا - سقط ا ب ح - الأعظم من د .

(٨) زاويتي : زاوية : د ، سا .

(٩) القائمة : قائمة : ب .

( ٩ )

نريد ان نجد واسطة (١)، في النسبة بين ا ب ، ب ح (٢) .  
فنصلها على الاستقامة ، وعلى ا ح (٣) نصف دائرة ، ونخرج ب د عمودا الى  
القوس ، فهو الواسطة .



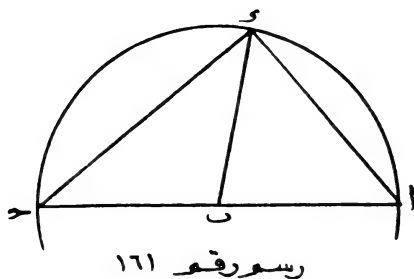
رسورفو ١٦٠

برهانه ان نصل د ا ، د ح : فزاوية د قائمة وخرج منها د عمودا ، فهو  
الواسطة (٤) بين (٥) قسمي القاعدة .

( ١٠ )

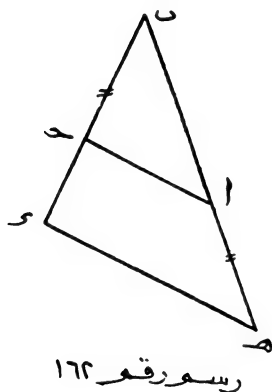
نريد ان نجد ا ب ، ب ح ثالث في النسبة (٦) .  
فنصل ا ح (٧) ونخرج ب د ، ب هـ (٨) ونجعل ا هـ ك ب ح و هـ د  
موازي ا ح ، ف ح د هو الثالث .  
لأن بالإبدال نسبة ب ا الى ب ح (٩) ك ا هـ ، اعني ب ح ،  
الى ح د .

- 
- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| (١) واسطة : واسطا : د ، سا .                                | (٢) ب ج : ج ب : د .            |
| (٣) ا ج : ا د : سا .  | (٤) الواسطة : واسطة : د ، سا . |
| (٥) بين : هل : د .  |                                |
| (٦) في النسبة : بالباقي السجة : ب .                         |                                |
| (٧) ا ح : ا هـ : سا .                                       |                                |
| (٨) فنصل .... ب هـ ونخرج ب هـ ، ب ج : ب - ب هـ : هـ ب : د . |                                |
| (٩) ب ح : ب د : سا .  |                                |



( ۱۱ )

ا ب نریدان نقشه علی اقسام ا ح ، و هی علی د ، ه .  
 فنصل ب ح ، ه ح ( ۱ ) و د ز موازین ا ب ح ، و دلج موازیا ا ب  
 فنسبة ب ز ، ز ا ( ۲ ) ک ح د ، د ا .



و ایضا ح ه ، ه د ک ل ط ( ۲ ) اعنی ب ح الی ط د اعنی ز ح ل ا ن ( ۱ )  
 ح ل ح ، ح د متوازیبا ( ۵ ) الاضلاع ، فقد قسمنا علی ح و ز كذلك .

( ۱ ) و : ساقطة من د ، سا .

( ۲ ) ذ ا : ذ ا : سا .

( ۳ ) ک ل ط : ک ل ط : د د - ل ط ک : سا .

( ۴ ) ل ا ن : ل ا ن : سا .

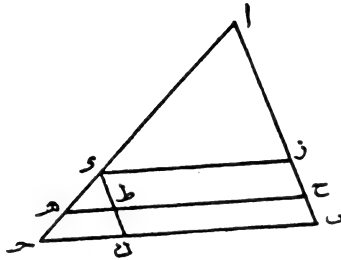
( ۵ ) متوازیبا : متوازی : د .



( ١٢ )

[النص في ب]

سطحا  $ا ح$  ،  $ح ز$  متساويان ، وزاويتا  $ح$  منهما متساويتان ، فالاضلاع متكافئة ، وبالعكس ولنتم سطح  $ه ح$  الى  $د$  كقاعدة  $ب ح$  الى  $ح ه$  ولكن  $ح ا$  .  $ح ز$  متساويان فنسبة  $ح ح ك$  الى  $ح ه$  .



رسورقو ١٦٣

وبالعكس لأنه ، وإذا كانت النسبة هكذا صارت نسبة  $ده$  الى  $ا ح$  ،  $ح ز$  واحدة .

[النص في د . سا]

سطحا  $ا ح$  .  $ح ز$  متساويان ، وزاويتا  $ح$  منهما متساويتان ، فالاضلاع متكافئة وبالعكس .

ولنتم سطح  $ده$  فسطح  $ه ح$  الى  $د$  كقاعدة  $ح ح$  الى  $ح د$  . وكذلك  $د ب$  الى  $د ه$  كقاعدة  $ب ح$  الى  $ح ه$  .

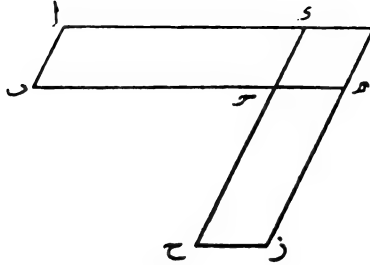
ولكن  $ح ا$  ،  $ح ز$  متساويان ، فنسبة  $ب ح$  الى  $ح ه ك$   $ح ح$  الى  $د$  وبالعكس . لأنه اذا كانت النسبة هكذا (٢) صارت نسبة  $ده$  الى  $ا ح$  ،  $ح ز$  واحدة .

(١) فنسبة  $ب ح$  الى  $ح ه ك$   $ح ح$  الى  $د$  : فنسبة  $ب ح$  الى  $د ك$   $ب ح$  الى  $ه ح$  : د

(٢) هكذا : هكذا : سا

( ١٣ )

وكذلك (١) ان (٢) كانا مثلثين ، مثل ا ب ح ، د ح هـ (٣) . متساويين (٤)  
وزاويتا ح واحدة .



رسورقو ١٦٤

لأننا اذا وصلنا د ا صار مثلث د ح ا واسطة ، كنسبته اليها واحدة ،  
فيناسب القواعد على التكافؤ (٥) .  
وبالمكس كما تعرف ب (٦) .

( ١٤ )

ا ب الى ح د ك (٧) هـ الى ز ، فاح د في هـ ك ا ب في ز .  
فلنقم على ا ب عمود ا ح ك ز ، ونتم سطح ا ب ز ، وعلى ح د عمود

(١) وكذلك : ساطعة من د

(٢) ان : وإن : د

(٣) د ح هـ : د ح د : د

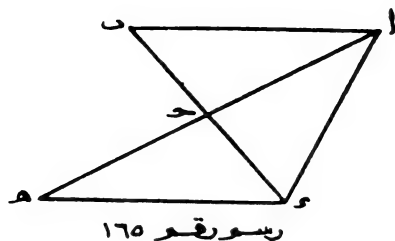
(٤) متساويين : متساويين : ب

(٥) التكافؤ : التكافؤ : ب : د

(٦) نعرف : يعرف : سا

(٧) ك : ا : يا

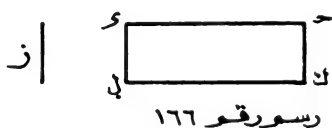
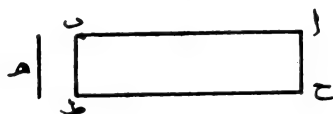
ح ا ك مثل ه (١) ، ونتمم (٢) ح ر . فهما متساويان : لأن نسبة ا ب الى ح د ك ح ا ك اعنى ه الى ح ا (٢) اعنى ز .



فالنسبة متكافئة والزوايا متساوية ، فهما متساويان (١) .

( ١٥ )

ا ، ب ، ح (٥) متناسبة ، ف ا في (٦) ح ك ب في نفسه



ولنجعل د ك ب .

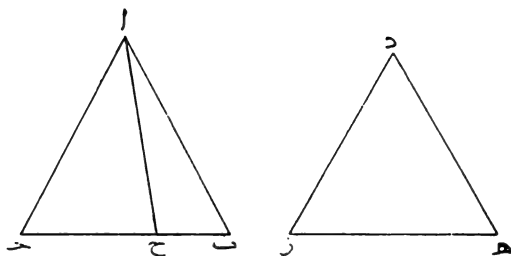
فنسبة (٧) ا ، ب ك د ؛ ح

- 
- (١) مثل ا : منقط من صا
  - (٢) ونتمم : ساقطة من ب
  - (٣) ح ا : اح : د ، صا
  - (٤) فالنسبة .... متساويان : فالنسبة متكافئة ، الزاوية متساوية : د
  - (٥) ا ، ب ، ح : ا ، ب ، د
  - (٦) ح : ب : د
  - (٧) فسبة : ح : د

ف ا في ح ك ق د ، (وهو ك ب في نفسه

(١٦)

مثلثا ب ح ، د ه ز (٢) متشابهان فنسبة المثلث الى المثلث كنسبة  
الضلع النظير (٣) ، مثل ا ب ، الى نظيره ، مثل د ه (٤) مثناة .  
برهانه ان تأخذ ب ح ثالثا في نسبة (٥) ب ح الى ه ز ، ونصل ح ا (٦)



رسم رقم ١٦٧

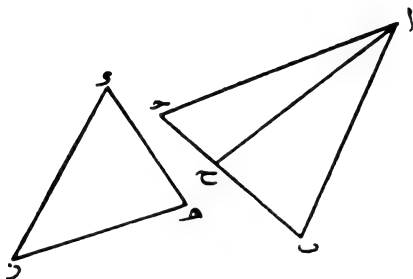
فأضلاع ا ب ح (٧) مكافئة لأضلاع د ه ز : ا ب (٨) الى د ه ك ه ز الى  
ب ح (٩) ، وزاوية ب ك ه ، فهما (١٠) متساويتان (١١) .  
فنسبة (١٢) ا ب ح الى ا ب ح ك ب ح (١٣) الى ب ح وهو ك ب ح الى  
ه ز مثناة .

- 
- (١) ب في د : د في ب : ح ا  
(٢) د ه ز : د ه ز : ح ا  
(٣) د ه : ز ه : د  
(٤) النظير : الى الضلع النظير مثل د ه ف ب ح مثناة : ح ا  
(٥) ثالثا في نسبة : الثالث نسبة : د  
(٦) ح ا : ح ا : ح ا : ح ا  
(٧) ا ب ح : ا ب ح : ب  
(٨) ا ب : د ه ، ا ب : ح ا  
(٩) ب ح : ب ح : ب  
(١٠) فهما : وهما : ب  
(١١) متساويتان : متساويتان : د  
(١٢) فنسبة : نسبة : ب - رتبة : د  
(١٣) ب ح : ب ح : د

وقد بان من هذا ان كل (١) ثلاثة خطوط متناسبه فنسبة الأول الى الثالث كنسبة السطح المعمول (٢) على الأول الى السطح المعمول على الثانى اذا كان (٣) شيها به (٤).

( ١٧ )

السطوح الكثيرة الزوايا المتساوى زواياها المتناظرة كسطحي ا ب ح د ه ، ز ح ط ك ل تقسم بمثلثات متشابهة على نسبتها ، ونسبة الكثير الزوايا الى الآخر كضلعه مثل ا ب الى نظيرة من الآخر مثل ز ح مثناه .



رسورقو ١٦٨

فلنخرج ب ن و ح ك ح ل ط ل فزاويتا ز متساويتان وضلعا ا ب ا ه متناسبان ا ح ز ز ك فالثلثان متشابهان وكذلك د ه يشبه ط ك ل وجميع زاوية ب ك ح تبقى ، ه ب ح ك ل ط فالثلثان متشابهان فنسبة مثلث ا ب ح الى ح ل ز مثل نسبة ا الى ح ز مثناه ، وكذلك نسبة مثلث ه ب ح الى ح ل ط وكذلك نعرف ان نسبة ه ح د الى ط ل ك كنسبة ب د الى ل ط اعني ه ب الى ح ل فنسبة جميع المقدمات وهى جملة المثلثات التى

(١) كل : ساقطة من د

(٢) المعمول ، المعمود : ب

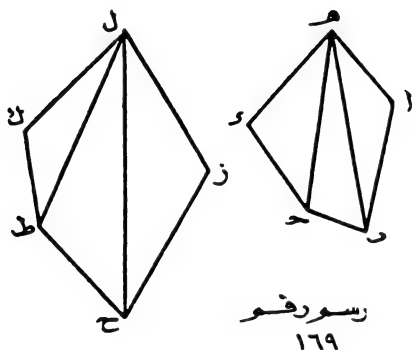
(٣) إذا كان : ساقطة من د ، سا

(٤) به : له : د ، سا

في خمس • الى جميع التوالى التى هى جميع للثلثات التى فى خمس ل كنسبة مقدم ا الى تال منها اعنى كنسبة ضلع الى ضلع مثناه .

( ١٨ )

خط ا ب نريد ان نعمل عليه سطحا شبيها بسطح ز ه .  
فنصل ز ه ونقيم على ا ب زاوية ا ب ط ك د ه ز ، وعليه (١) ا ب ط ك ه د ز (٢) ، (٢) ويلتقيان على ط ، وتبقى زاوية ط ك ز :



ونعمل زاوية ب ط ل ك ه ز ح ، ولك ا ب ك ز ه ح ويلتقيان على ل ، فيكون كما تعلم المثلثات الاربع متشابهة ، لجميع (٤) زوايا السطحين متساوية واضلاعا متناسبة فهما متشابهان .

( ١٩ )

سطحا ا ح يشبهان (٥) د ز فهما متشابهان (٦) .  
ولان زواياهما المتساوية لزوايا ز تكون متساوية . ونسبة (٧) ب ، ب ح ،

(١) وعليه ؛ وصل ا ب : ب - ساقطة د .

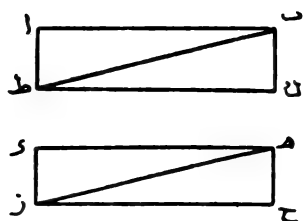
(٢) د د ز : د د ز : ب (٣) و : ساقطة من ب

(٤) فجميع : فجميع : د ، د ، سا

(٥) يشبهان : يشبهان : د

(٦) سطحا .... متشابهان : ساقطة من ب واضوف بهما . ا

(٧) ونسبة : نسبة : د ، د ، سا

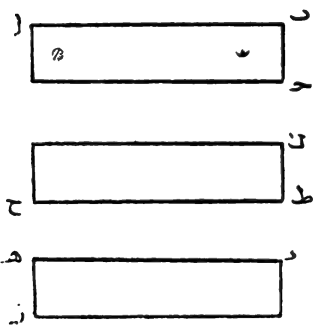


### رسورقو ١٧٠

ده ك ب ح ، هـ ز (١) وأيضاً ده ، ح ط ك (٢) هـ ز ، ط ك ، فبالساراة  
ا ب ل ح ط ك ب ح ، ط ك ، فهما متشابهان .

( ٢٠ )

خطوط ا ب ، ح د ، هـ ز ، ح ط متناسبة ، وعلى ا ب : ح د مثلثان  
متشابهان عليهما ك ول ، وعلى هـ ز ، ح ط سطحا ح ن ، هـ م ( كذا )  
متشابهان .



### رسورقو ١٧١

فليكن س ثالث ا ب : ح د (٢) ، ع ثالث هـ ز و ح ط في النسبة ، ف ا ب  
إلى س ك هـ ز إلى ع ، وهو نسبة المثلثين والمطحين : وبالعكس .

(١) هـ ز : ز ا : ب : د

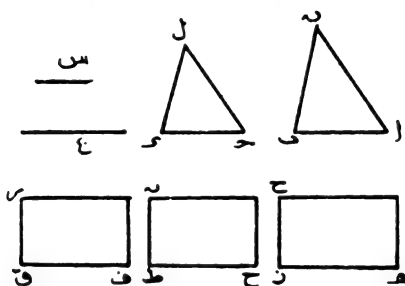
(٢) ك : ك ب ط ، ح ط ك د ، ط ك فهما متشابهان : د - ك ب ح ، ط ك فهما متشابهان : سا

(٣) ح د : ح : سا

وليكن ف ق ل ه ز ك ح د ل ا ب ، وعلى ف ق سطح ف د (١) ، يشبه  
 ح ن ، فيكون نسبة مثلثي ل ه د ل ك ه م . ف د : وكان ك ه م .  
 ح ن : ف د (٢) مثل ح ن ويشابهه ، ف ق ك ه ط .

( ٢١ )

سطح ب د المتوازي الاضلاع قطره ب د ، وعليه سطح ه ط (٣) المتوازي  
 الاضلاع (٤) و ح ز المتوازي الاضلاع (٥) ، فهو يشبهها (٦) .



رسورق ١٧٢

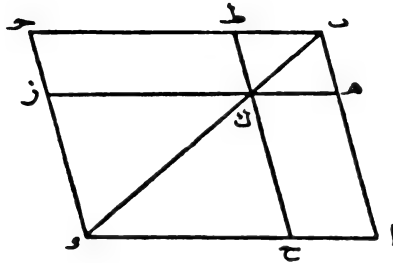
لان (٧) نسبة ا ه ، ه ب ك د ل ا ب (٨) ، ل ا ب (٩) ، اعني ح ط (١٠) ،  
 ط ب ، فبالتركيب ا ب ، ه ب (١١) ك ح ف ، ط ب . كذلك سطح ز ح (١٢)  
 يشبه (١٣) ط ه لانهما يشبهان ا ح .

- 
- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| (١) ف د : ب ز : د                           | (٢) ف د : ب ا : د             |
| (٣) ه ط : ط ه : د ، سا                      | (٤) الاضلاع : ساطعة من د ، سا |
| (٥) و ح ز المتوازي الاضلاع : منقط من د ، سا |                               |
| (٦) يشبهها : فقيتها : سا                    |                               |
| (٧) لأن : لا : سا                           |                               |
| (٨) دك : ح ك : د                            |                               |
| (٩) ك ب : ك ه : د                           |                               |
| (١٠) ح ط : ح ط : سا                         |                               |
| (١١) ه ب : ب ه : د                          |                               |
| (١٢) ز ح : + و ز ح : كك : ب                 |                               |
| (١٣) يشبه : يشبهه : د                       |                               |



( ٢٢ )

سطح ب و فيه سطح د ز يشبهه ، فهو على قطره ، وقطره (١) د ز ب .  
والا فليكن د ط ب .



رسورقو ١٧٣

ونخرج ط ك (٢) موازيا . ف ه ك يشبه ا ح (٣) ، فنسبته ا ه إلى د ه (٤) ك ح ذ إلى ك د ، وهو ك ح ذ إلى د ح - هذا خلف .

( ٢٣ )

[ النص في ب ]

سطحا ا ح ، ح ز متوازي الاضلاع ، وزاوية ح واحدة ، ف ا ح ، ح ز مؤلفة من نسبة الاضلاع .

ولنتمم ح د ، وليكن ك ، ل على نسبة ب ح ه ح ح ، أعني سطح د ح ول م على نسبة د ح ، ح ه ، أعني سطحي ح ط ، ح ز .

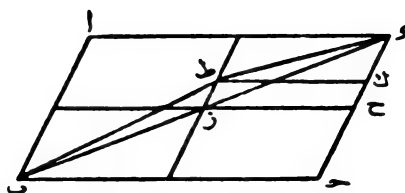
وك إلى م ك ا ح إلى ح ز وذلك مؤلف من ح ب ، ح ح ، د ح ، ح ه

(١) وقطرة : ساقطة من د ، سا

(٢) ط ك : ط : سا

(٣) يشبه ا ح : نسبة ب ح : سا

(٤) د ه : ح د : د - ه ذ : سا



رسم ورقه ١٧٤

[النص في ٤٤ سا]

سطحا ا ح ح ز متوازيان . وزاوية ح واحدة ف ا ح ح ز مؤلفة من نسبة الأضلاع :

ولنتعم ح ط ، ولتكن ل ، ل على نسبة ب ح . ح ح أعني ب ، ه سطح ا ح ، د ح <sup>(١)</sup> ، ول ، م على نسبة د ح ، ح ه ، أعني به <sup>(٢)</sup> سطح ح ط ، ح ز .

ول ل إلى م ك ا ح إلى ح ز ، وذلك مؤلفة من ب ح ، ح ا ، د ح ، ح ه .

( ٢٤ )

نريد أن نعمل مثلثا مساويا لسطح د شبهاً للمثلث ا ب ح .

فنعمل على ب ح سطح ه <sup>(٤)</sup> مساويا للمثلث ، وعلى ح ز ، ز ح مساويا لسطح د ، ونقيم ط ك واسطة <sup>(٥)</sup> بين ب ح ، ح ح ، ونعمل عليه ل ط ك . شبيه <sup>(٦)</sup> ا ب ح فهو مساو لد .

(١) د ح : ح ح : د

(٢) ٤ : ساقطة من د

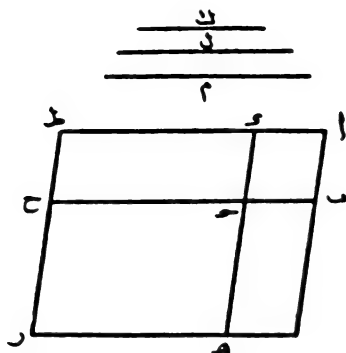
(٣) مثلث : مثلث : د ، سا

(٤) د : ح : د : د ، سا

(٥) واسطة : واسطة : د ، سا

(٦) شبيه : شبيه : سا

لأن نسبة ب ح إلى ح ح كنسبة (١) سطح ح ه ، بل ا ب ح (٢)  
إلى ز ح ، بل د (٢) ، ونسبة ب ح إلى ح ح نسبة (٤) ا ب ح إلى ل ط ك .



رسورق ١٧٥

فنسبة ا ب ح إلى د و ل ط ك واحدة فهما متساويان (٥) .

( ٢٥ )

ا ب أضيف الى نصفه سطح ح د المتوازي الاضلاع : وال ك ، وهو (٦)  
ينقص عن تمام الخط سطح ب ك شبيه (٧) ح د ، ف ا ك أصغر من ا م الباقي (٨)  
لأن ه ط ، أعنى ط د ، أعظم من ه ل (٩) ، أعنى ل ك ح ، لأنهما على

(١) ب ح .. كنسبة : سقط من د ، سا

(٢) ا ب ح : ا ب : د

(٣) د : + كنسبة ا ب ح إلى ح : د

(٤) نسبة : كنسبة : د

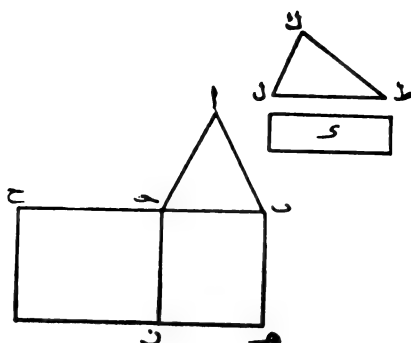
(٥) متساويان : + والله الموفق : سا

(٦) وهو : هو : د

(٧) شبيه : نسبة : ب ، سا - يشبه : د

(٨) أصغر من ا م الباقي : أصغر من ح د : سا

(٩) ه ل : ك : د ، سا



وسورقو ١٧٦

القطر . ف د ط (١) ، ط ا أعظم من ك ح ، ط ا (٢) .

( ٢٦ )

نريد أن نضيف الى ا ب سطحاً مساوياً لثلث ح وهو ليس بأعظم من المضاف نصف ا ب وينقص (٢) عن تمامه سطحاً شبيهاً ب د ز .

فننصف على ح (٤) : وعلى ب ح سطح ل ح شبيهاً ب د ز . فإن كان مساوياً لثلث ح فقد علمنا : ونعلم ذلك بأنه قد يمكننا أن نضيف إلى نصف الخط سطحاً متوازياً ومساوياً (٥) للثلث (٦) وله زاوية معلومة كيف (٧) كانت . فإن كان هذا على تلك الزاوية منطبقاً عليه : والا فهو أكبر منه . ويمكن (٨) أن نفصل منه مثله ونجعل مثل الباقي سطحاً واحداً ونجعله شبيهاً ب ح ل .

فليكن م ل ن شبيهاً ب ح ل وفصله (٩) ح ل على ح . و ح ط أطول (١٠)

(٢) ط ا : + راقه الموافق : سا

(٤) ح : ح : د

(١) د ط : ط هـ : د ، سا

(٣) وينقص : وننقص : سا

(٥) ومساوياً : مساوياً : د ، سا

(٦) للثلث : ساقطة من سا

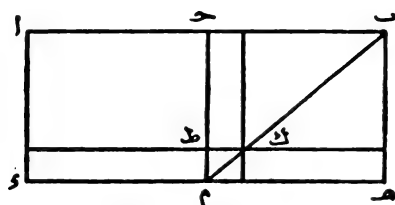
(٧) كيف : كذلك : د ، سا

(٨) ويمكن : فيمكن : د ، سا

(٩) وفصله : وفصله : د

(١٠) أطول : ساقطة من د

من ل م لان ب ط (١) أعظم من ل ه وشبيه به .  
 فنأخذ من ح ط ط سه (٢) مثل ل م . فيكون أيضا ط ك (٣) أطول من  
 م ه . وتأخذ ط ع مثل م ه . ونتمم سه ع ، ونصل ب ط وسائر الشكل .



رسورق ١٧٧

فجميع ح ك مثل ل ن (٤) مع ح . فيبقى العلم مثل ح .  
 واسمه ه (٥) كالعلم ، فهو ك ح (٦) . وتنقص ب ن شبيها  
 ب ح ك لانه على قطره ، بل (٧) شبيها ب د ز .

( ٢٧ )

[ النص في ب ]

فان أردنا زائدا على تمام بسطح شبيه ب د ز عملنا على ب ح النصف شبيها  
 ب د ز وهو ح ك . ونعمل سطحا شبيه د ز ومساويا ل ك ح و ح معا .  
 فإنه قد يمكننا أن نعمل سطحا مساويا لسطح و مثلث بأن نعمل سطحا  
 مساويا للسطح و سطحا مساويا للمثلث على أحد أضلاعه . فاذا حصل سطح واحد  
 يمكننا أن نعمل آخر مساويا له وشبيها بسطح ثلث . فليكن هذا السطح ق س .

(٢) ط س : س ط : ب - ح س : د

(١) ب ط : ط : سا

(٣) ط ك : ط ح : د

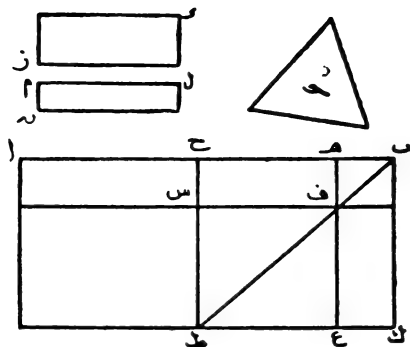
(٤) ل ن : ل م : د

(٥) ه س : ساقطة من د

(٦) ح : ح : د

(٧) شبيها ب ح ك .... بل : سقط من د ، سا

فيكون ف ه أطول من ح ز . فنجعل ح س ك ق ه و ط م كذلك له س  
وتتم السطح .



ويسمى ١٧٨

فط ز مثل ق س بل د ز ، و ح و ح ك<sup>(١)</sup> ك د ز ه فالعلم ك ح ، ف ا ن ه  
ك ح ، يزيد على ا ب سطح ب ز مشابها ل ح ك ، بل ل د ز .

[ النص في و ه سا ]

فإن أردنا عليه سطحا يزيد على تمامه سطح شبه ب ذر مساو ل ح عملنا على  
ب ح<sup>(٢)</sup> مشابها ل د ز وهو ح ك . ونعمل سطحا يشبه<sup>(٣)</sup> د ز ومساويا  
ل ك ح و ح معا :

فانه قد يمكننا أن نعمل سطحا مساويا لسطح ومثلث بأن نعمل<sup>(٤)</sup> سطحا مساويا  
للمثلث على أحد أضلاعه . فإذا حصل سطح واحد ويمكننا أن نعمل آخر<sup>(٥)</sup> مساويا  
له . وشبهها ب سطح ثالث . فليكن هذا السطح  
و ط ه مثل ف س ، ح ك و ح

(١) و ح ك : + الصواب و ح ك شبه د د ز : بخ

(٢) ب ح : + النص : د

(٣) يشبه : شبهه : د

(٤) نعمل : نعمل : د

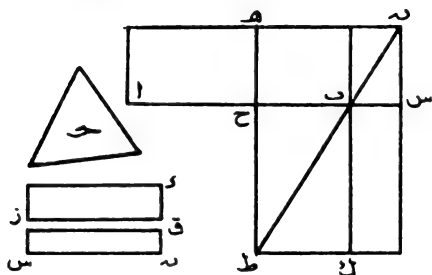
(٥) آخر : آخر : د

و ح ك مشترك ، فالعلم ك ح . فقد أضفنا إلى خط ا ب يزيد على سطح ب ه مشابها ل ح ، بل د ز <sup>(١)</sup> .

( ٢٨ )

نريد أن نقسم ا ب نسبة ذات وسط و طرفين .

فنعمل على ا ب مربع ا د : ونضيف إلى ح ا سطح ح ه مثل ا د ، ويزيد <sup>(٢)</sup>



نسمو رقم ١٧٩

على تمام ح ا سطح ز ح شبيه <sup>(٣)</sup> ا د ه فيكون نسبة ط ح إلى ح ه <sup>(٤)</sup> ٦ أعى ب ا <sup>(٥)</sup> إلى ا ح ك ا ح إلى ب ح بالتكافؤ <sup>(٦)</sup> . لأن ز ح ، ح د متساويان .

( ٢٩ )

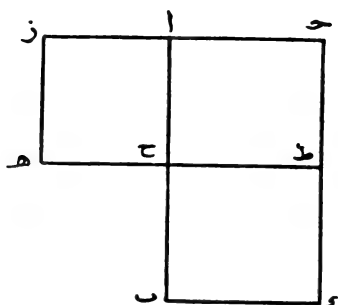
مثلا ا ب ح ٦ ب ه ز <sup>(٧)</sup> مركبان على زاوية ب الواحدة ، والمساكن

المتناظران متوازيان متناسبان : ف ز ب <sup>(٨)</sup> ٦ ا ب مستقيم <sup>(٩)</sup> .

- 
- (١) فليكن هذا السطح ... هل ل د ز : فليكن هذا السطح ق س فيكون ق ز أطول من ح ب .  
 فنجدل ج مراكق ل و ط م كذلك ل د ز س ونقسم السطح . فـ ط ن مثل ق س . هل د ز . و ح و ح ك د ز ، فالعلم ك ح ، ز فـ ان ك ح ، وان سطح ب ن مشابها ل ح ك هل ل د ز : د .  
 (٢) ويزيد : يزيد : ب . (٣) شبيه : نسبة : ب ، سا .  
 (٤) ح ه : ح ح : د - إلى ح ه : سقط من سا .  
 (٥) ب ا : ا ب : ما . (٦) بالتكافؤ : بالتكافؤ : ب ، د .  
 (٧) ب ه ز : د ه ب : و - د ه ز : ما .  
 (٨) ز ب : د ب : د . .  
 (٩) مستقيم : خط مستقيم : د ، سا .

لأن زاوية ه ب ح مثل زاوية ز ه ب (١) المتبادلتين . وكذلك (٢)  
زاوية ا ح ب .

فزاوية ح مثل زاوية ه (٣) ، فالثلثان متشابهان .



رسورهـ ١٨٠

فزاوية ه ز ب مثل (٤) مثل زاوية ح ب ا ، وزاوية ه (٥) مثل زاوية ه ب ح  
للتبادلتين ، فثلاث زوايا مساوية لثلاث زوايا مثلث ه ب ز (٦) فهي مساوية لثلاثين .  
فالخطان (٧) متصلان على الاستقامة .

( ٣٠ )

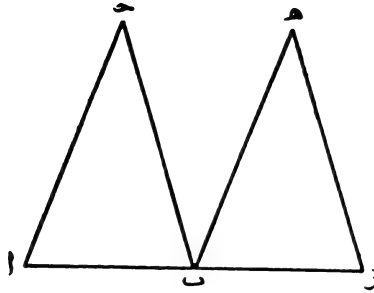
مثلث (٨) ب ا ح زاوية ا منه قائمة ، فربع ب ح كربعى ا ب ، ا ح (٩)

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| (١) ز ه ب : د ه ب : د د ، سا . | (٢) ب ك ل ك ، مثل : سا .       |
| (٣) زاوية ساقطة : من سا .      | (٤) د ل ب : د ه ب : د د ، سا . |
| (٥) ه : ب : ب - ا : د .        |                                |
| (٦) ه ب ز : ه ب ز : د د ، سا . |                                |
| (٧) فالخطان : والخطان : د .    |                                |
| (٨) مثلث : ساقطة من ب .        |                                |

(٩) ا - : أضيف ما يأتى فى بنج : وهذا الكل اعنى شكل لا [ ٣٠ = ل ] غير مطابق لمسا فى  
أصل الكتاب والصواب أن يقال فيه : السطح المضاف إلى ج ب مساو للمضافين إلى ا - ) ا ب إلى المحيطين  
بالقائمة إذا كانت الثلاثة متشابهة ، وحل وضع واحد . وذلك لأن نسبته إليهما كنسبة مربع ح ب إلى  
ا ح ، ا ب ، وهو يدورهما كذلك لأن نسبته إليهما نسبته إليهما نسبة جميع خط ح ب إلى تسعين أعنى  
ح د ، د ب كما ذكره ، وهو يساويهما .



ونخرج ا د ممودا فيقسم (١) على التشابه .



رسورقو ١٨١

ف ا ب في نفسه ك ب د في ب ح (٢) لأنه واسطة . وكذلك ا ح في نفسه ك ح د في ب ح . وهما مثل ب ح (٢) في نفسه .

( ٣٩ )

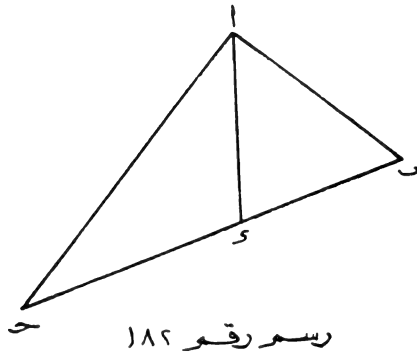
دائرتا ا ب ، و ز متساويتان وعلى مركزيهما زاويتا (٢) ب ح ح ، ه ط ز (٤) وعلى المحيطين زاويتا اود ، فنسبة الزاوية إلى الزاوية كنسبة القوس إلى القوس . فنأخذ القوس ب ح أضعااف متساوية كم شئنا وهي ك ح ، كل ونصل ك ح ، ل ح ، فيكون زاويا ل ح ب تلك الأضعااف بعينها لزاوية ب ح ح (٦) لأن الزوايا متساوية .

وكذلك نأخذ ز م ، م ن لقوس ه ز (٧) ، ويكون أيضا زوايا ه ط ن (٨) تلك الأضعااف بعينها لزاوية ز ط ه (٩) .  
فنسبة أضعااف القسي والزوايا في كل دائرة واحدة .

(٢) ب ح : ب د : سا  
(٤) ه ط ز : ه ط ل : سا

(١) فيقسم : فيقسم : ب ، د  
(٢) زاويتا : زاويتا : ب  
(٥) فنأخذ : فلأضعة : د ، سا  
(٦) ب ح : ب ح : ب د  
(٧) ه ز : ه ن : سا  
(٨) ه ط ز : ب ، سا  
(٩) ز ط ه : ب : د ، سا

فإن كانت زاوية ب ح (١) زائدة فقوس (٢) ب ط (٣) زائدة (٤) ،  
فيكون قوس ل ه وزاوية ح زائدة على قوس ه ه (٥) زوايا ط .



وكذلك (٦) إن نقصت نقصا وإن تساوت ساويا (٧) لنظيرتها (٨) ، وإنما (٩)  
يزيدان إذا زادوا وينقصان إذا نقصا ويساويان إذا تساوا ويكون الحال فيها جميعا واحدة (١٠).  
فإن زادت أضلاع ل ب فأضلاع الزاوية تزيد ، وإن نقصت أو سادت (١١)  
وكذلك .

فنسبة ح ب ، ز ه (١٢) كنسبة ب ح ح الزاوية إلى ه ط ز (١٣) ، و ح  
ضعف ا و ط ضعف د ، فكذلك نسبة ا د (١٤) .

(٢) فقبس : وقوس : ب . د

(١) ب ح : ح د : سا

(٣) ب ح : ب ح : ب - ب ح ز : د

(٤) زائدة : زائد : ب ، سا

(٦) وكذلك : لذلك : ب

(٥) ه ن : ه ز : ب ، سا

(٧) ساويا : تساويا : د ، سا

(٨) لنظيرتها : لنظيرتها : د

(١٠) واحدة : واحدة : د

(٩) وإنما : وإن : د

(١١) سادت : تساوت : د ، سا

(١٢) ه ط ز : ه ط ن : سا

(١٣) ز ه : ن ه : سا

(١٤) ا ، د : + تمت المقالة السادسة : ب - + تمت المقالة السادسة من اختصار كتاب اوتليدس

الموسوم بالأسطفان محمد الله وتوفيقه : د - + تمت المقالة السادسة من اختصار كتاب أوتليدس ولواهب  
العقل الحمد بلا نهاية : سا



## المقالة السابعة

الاشتراك والتباين وما يتصل بهما



## المقالة السابعة (١)

الوحدة ما بها يقال لكل شيء إنه واحد (٢) ، وهو معنى كون الشيء غير ذى قسمة بالعقل .

والعدد جماعة مركبة من الآحاد .

والعدد الجزء (٣) من عدد هو الذى يعده بعدد (٤) .

والضعف مقابله .

والعدد الزوج هو المنتقسم بمتساويين (٥) .

والعدد (٦) الفرد هو (٧) الذى لا ينقسم بمتساويين (٨) .

وزوج الزوج هو الذى كل عدد يعده زوج ويعده بعدد زوج .

وزوج الفرد هو الذى يعده فرد بعدد زوج (٩) .

فإن (١٠) كان نصفه فرداً سمى زوج الفرد فقط .

وإن كان زوجاً سمى زوج الزوج والفرد .

والعدد الذى يسمى فرد الفرد هو الذى كل فرد يعده يعده بعدد (١١) فرد .

---

(١) المقالة السابعة : بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة السابعة د - بسم الله الرحمن الرحيم اختصار  
المقالة السابعة من كتاب أوقليدس : سا

(٢) واحد : واحدة : ب

(٣) الجزء : الأكبر : ب ، وصححت فوق السطر : الجزء - الأكبر : د - أكثر : سا

(٤) الذى يعده بعدد : الذى يعده تعدد : سا - + الجزء ما يعد الأظم بعدد : د

(٥) بمتساويين : بمتساويين : سا

(٦) العدد : ساقطة من د ، سا (٧) هو : + العدد : د ، سا

(٨) بمتساويين : إلى متساويين : د : سا

(٩) بعدد زوج : بعدد زوج : ب

(١٠) فإن : وإن : سا

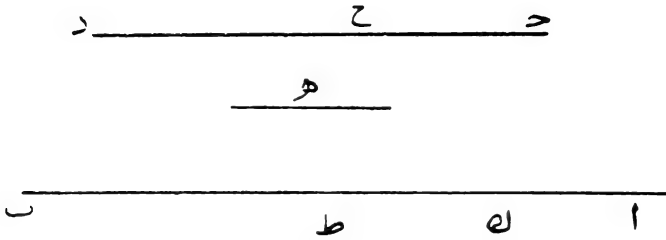
(١١) بعدد : تعدد : سا

والعدد الأول هو الذى (١) لا يعمده إلا الواحد .  
والأعداد المشتركة هى التى لها (٢) عدد مشترك يعمدها جميعا .  
وللتباينة (٣) هى التى لا يعمدها غير إلا الواحد .  
والمركب هو الذى يعمده عدد غير الواحد .  
والعدد الأول عند عدد آخر هو الذى لا يشاركه فى عدد يعمدها (٤) جميعا .  
ويقال لها (٥) أيضا عددان (٦) متباينان .  
ضرب العدد (٧) هو تضعيفه بمقدار ما فى الآخر من الأحاد .  
والربيع هو المجتمع من ضرب عدد فى مثله . ويحيط (٨) به عددان متساويان .  
والمكعب هو المجتمع من ضرب عدد فى مثله ثم ما اجتمع فى ذلك العدد بعينه .  
ويحيط به ثلاثة أعداد متساوية .  
والعدد المسطح هو الذى (٩) يحيط به عددان .  
والمجسم هو الذى يحيط به ثلاثة أعداد .  
والتام هو المساوى لجميع أجزائه .  
والأعداد المتناسبة هى التى فى الأول من أضعاف الثانى أو جزؤه أو أجزاءه (١٠)  
ما فى الثالث من الرابع .  
والمسطحات والمجسمات للتشابهة هى التى أضلاعها متناسبة .

- 
- (١) هو الذى : سقط من سا  
(٢) لها : بها : د - ساقطة من سا  
(٣) والتباينة : مكررة من سا  
(٤) يعمدها : يعمدها : ب ، س  
(٥) لها : لها : د  
(٦) عددان : عدداً : سا  
(٧) العدد : + فى العدد : د ، سا  
(٨) ويحيط : يحيط : د  
(٩) الذى : ساقطة من سا  
(١٠) أجزاءه : أجزاء : سا

( ١ )

عددا (١) ا ب ، ح د مختلفان . أكثرهما (٢) ؛ ب ، ونقص ما فيه من أمثال  
ح د حتى بقي ط ا (٣) أقل من ح د ، ثم نقص ط ا من ح د فبقي ح ع أقل من  
ط ا ، ثم ح ع من ط ا (٤) حتى بقي ك ا الواحد . فهما متباينان .  
وإلا فليبعدهما ه .



### رسم رقم ١٨٣

فه يمد ا ب (٥) ، و ح د (٦) ، أعني ب ط ، وجميع ا ب فيمد ا ط أعني  
د ع ، وجميع ح د ، فيمد ح ع أعني ط ك (٧) ، وجميع ط ا ، فيمد ك ا  
الواحد (٨) ، فيمد العدد الواحد — هذا خلف .

( ٢ )

ا ب ، ح د مشتركان ، ونريد أن نجد (٩) أكثر عدد بعدهما .

(١) عددا : عدد : د

(٢) أكثرهما : أكبرهما : د

(٣) ط ا : ط : سا

(٤) ثم ح ع من ط ا : سقط من من ب ، سا

(٥) ا ب : ا : ب

(٦) ح د : ح : د

(٧) ط ك : ك : ط : سا

(٨) الواحد : الواحد

(٩) نجد : يعدد — نجد سا



فإن كان حد الأقل يعد ا ب ونفسه فهو (١) أكثر (٢) عدد مشترك .

وإلا فلننقص الأقل من الأكثر دائماً كما فعلنا ولا بد أن يبقى عدد يعد ما يليه ،  
وإلا فهما (٣) متباينان وليكن ذلك العدد ز ح . ف ز ح (٤) يعد ا هـ ، أعني (٥)  
زد فيعد ح د أعني هـ ب (٦) ، ويعد ا ب (٧) ، فيعد هـ ب (٨) ، فيعد  
جميع ا ب ، ح د . (٩)

ا هـ

ز ح

ح د

### رسم رقم ١٨٤

ولا يمكن أن عدد مثل ح أكثر من (١٠) ح ز يعدها ، فإن عدما (١١) فهو  
يعد (١٢) على ما قيل (١٣) ح ز الأقل — هذا خلف .

وقد بان من هذا أن كل عدد يعد عددين فيعد أكثر عدد يعدها .

(١) فهو . وهو : ب

(٢) أكثر : أكبر : د

(٣) فهما : وهما : ب

(٤) ز ح : زد : د

(٥) أعني : ويعد

(٦) أعني زد . . . أعني هـ ب : سقط من ب وأضيف بها مشها

(٧) أعني زد . . . ويعد ا ب : ويعد زد : سا

(٨) فيعد : فتعد : سا

(٩) ح د ، أعني هـ ب . . . ويعد ا ب : سقط من د

(١٠) فيعد جميع ا ب ، ح د : فيعد جميع ا ب ولعد ح د فهو الأكثر : سا

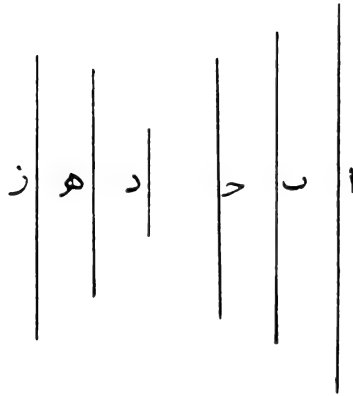
(١١) فإن عدما : والا : د

(١٢) يعد : سا قطة من ب

(١٣) قيل : مكررة في د ، سا

ا ، ب ، ح مشتركة ، ونريد أن نجد أكثر عدد بعدها .

فنطلب لـ ا ، ب أكثر عدد مشترك <sup>(١)</sup> ، وليكن د فإن كان يعد ح فهو الأكثر <sup>(٢)</sup> . وإلا فليكن هـ أكثر منه ويعد هـ ، ف هـ يعد إذن أكثر <sup>(٣)</sup> عدد يعد ا ، ب ، وهو د — هذا خلف .



رسم رقم ١٨٥

ان كان <sup>(٤)</sup> د لا يعد ح فنعلم <sup>(٥)</sup> أن ح و د مشتركان ، وذلك لأن د أكثر عدد يعد ا ، ب . ويعد ح و ب <sup>(٦)</sup> مع ا عدد آخر غيره لأنها مشتركة .  
فيعد ذلك العدد أكثر عدد <sup>(٧)</sup> يعد ا ، ب <sup>(٨)</sup> ، فيعد ذلك العدد د .

(١) أكثر عدد مشترك : الأكثرين عددا مشتركا : د - + بعدها : سا

(٢) الأكثر : الأكبر : د

(٣) ف هـ . . . . . أكثر : ف هـ إذن تعد أكثر : سا

(٤) وان : فإن : سا

(٥) فنعلم : فليعلم د - فلنعلم : سا

(٦) ح ، ب : ح ب : د

(٧) عدد : عد : د

(٨) ويعد ح و ب . . . . . ا ، ب : سقط من سا

ف د (١) و ح (٢) مشتركان . فنطلب أكثر عدد يعد ح و د ، وهو ه ، فهو  
أكثر عدد يعدها (٣) .

والا فليكن ز أكثر (٤) عدد يعدها (٥) ، فهو كما قلنا يعد ح و د . فيعد ه  
الذي هو أكثر عدد يعدها — هذا خلف .

## ٤

حد أقل من ب ا ، فهو اما جزء منه واما أجزاء .

لأنه ان كان يعده فهو جزؤه ، وان كان لا يعده ، وهو مباین له ، فلنقسم  
على آحاده وهي أجزاء ا ب (٦) .

ا ————— ب

ه ————— ز

ح ح ط د

## رسم رقم ١٨٦

وان كان لا يعده : وهو مشارك له فلنقسم على ما يعدها جميعا ، وهو ه ز (٧)  
على ح ، ط (٨) .

(١) د : ز : د

(٢) ح : ح : د

(٣) يعدها : ويعدها : د

(٤) أكثر : أكبر : د

(٥) يعدها : ويعدها : د

(٦) ا : ح : ا ب : ح

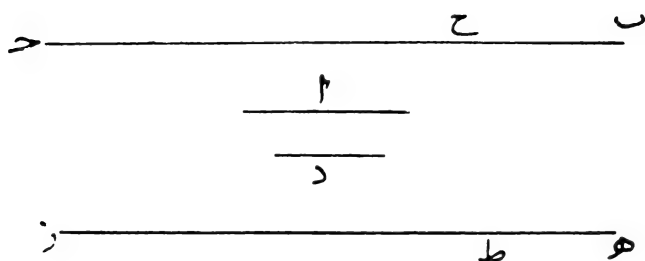
(٧) وهو ه ز . سقط من د — سقط من ح ، ب وأضيف بهاشها

(٨) ح ط ، ح ط . واقامه ح ح ، ح ط ، ط ز . سا

فكل واحد من ح ع ، ط ، د . جزء<sup>(١)</sup> ا ب : فجميع ح د اجزاء من ا ب .

٥

١ جزء من ب ح كما<sup>(٢)</sup> د من ه ز ، فالجميع من الجميع ذلك الجزء<sup>(٣)</sup> .  
برهانه أنا نفصل ح ب ع<sup>(٤)</sup> على ا ، و ه ز ب ط على د .



رسم رقم ١٨٧

فنقول على قياس ما قلنا في المقادير<sup>(٥)</sup> .

٦

كذلك<sup>(٦)</sup> ان كان ا ب أجزاء من ح و ده تلك الأجزاء من ز فالجميع من الجميع تلك الأجزاء .

فلنقسم ا ب على ح الى أجزاء<sup>(٧)</sup> و ه د على ط الى اجزاء ز .

(١) جزء . ح و : سا

(٢) د : ح : سا

(٣) الجزء : الجزء : ب

(٤) ب : و : سا

(٥) على قياس . . . . المقادير . سقط من د

(٦) كذلك وكذلك : د ، سا

(٧) فلنقسم . . . . ج . فلنقسم ا ب على ح : سا

أ ————— ح ب

ه ————— ط د

ز

## رسم رقم ١٨٨

لجزأ ح من ح<sup>(١)</sup> كه ط من ز، ف ا ح وه ط من ح، ز ك ا ح  
من ح. وكذلك ح ب، ط د من ح<sup>(٢)</sup> ز ك ح ب<sup>(٣)</sup> من ح<sup>(٤)</sup>.  
جميع ا ب، ه د من ح، ز ك ا ب من ح.

- ٧ -

ا ب جزء<sup>(٥)</sup> من ح د ف ا<sup>(٦)</sup> ه المتقوس من ا ب ذلك الجزء<sup>(٧)</sup> بمينه

ح ————— ز د

أ ————— ه ب

## رسم رقم ١٨٩

- 
- (١) ح : د : د  
(٢) ك ا ح . . . . . سقط من ب، د، سا وأنصف بهاش ب  
(٣) ح ب . أ ح . د  
(٤) ك ح ب من ح . + وكذلك ح ب، ط د من ح، ز ك ح ب من ح : د - + وكذلك ح ب  
و ط من ح و ز ك ح ب ان ج . سا  
(٥) جزء . ا ب . ح . سا  
(٦) ف : و : د : د، سا  
(٧) الجزء : الجزء : ب

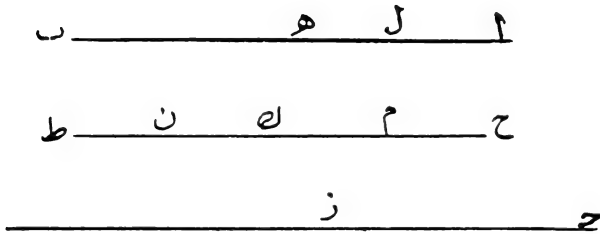
من ح ز (١) المنقوص من حد د .

ف ب ه (٢) من د ز ذلك الجزء بعينه على ما قيل في المقادير .

( ٨ )

عدد ا ب أجزاء من حد د و ا ه : جزء ا أجزاء منقوصان منهما . و ل ه (٣)  
تلك الأجزاء من ح ز ، ف ه ب أجزاء د ز تلك بعينها .

فأخذ (٤) ح ط ك ا ب ونقسم على أجزاء ح د ب (٥) ل . ونقسم ا ه  
على أجزاء (٦) ح ز (٧) ب ل ،



رسم رقم ١٩٠

ف ح ل ل حد د ك ا ل ح ز ، وحد أكثر من ح ز (٨) ، ف ل ح  
أكثر من ا ل .

(١) ح ز : ح ب : ب

(٢) ب ه : ه ب : د ، سا

(٣) ل ه : ا : د ، سا

(٤) فلأخذ : د ، سا

(٥) ب : ح ل : د

(٦) أجزاء : ساقطة من سا - على أجزاء . ه أجزاء : د

(٧) ح ز : ساقطة من د

(٨) ح ز : ح ب : ب

ونأخذ ح م ك ل (١) ، فيكون ح ل من د مثل ح م من ح ز ،  
 يبقى م ل من ز د مثل ح ل من حد (٢) .

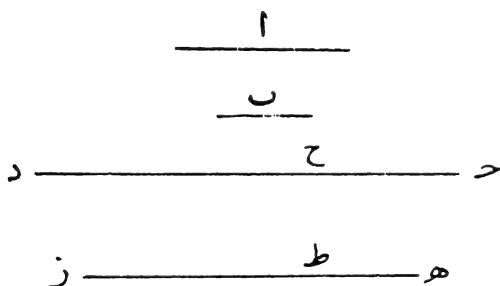
وأيضاً نأخذ (٣) ل ه مثل ل ه (٤) على ما قلنا ، يبقى ن ط إلى ز د  
 مثل ل ط إلى حد (٥) .

فجميع م ل ن ط إلى ز د كجميع ح ط إلى حد (٦) .

ولكن م ل ن ط (٧) مثل ه ب ، لأن ح م ل ن (٨) مثل اه ،  
 وح ط مثل اب ، فـ ا ب الى حد ك ه ب الى ز د (٩) .

(٩)

الجزء (١٠) من حد ك ب (١١) من ه ز (١٢) ، فإذا (١٣) كان ب جزءاً وأجزاء  
 من افكذلك ه ز من حد بالإبدال .



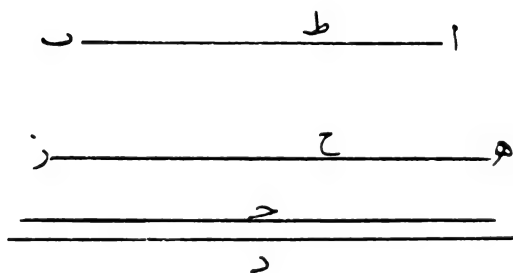
## رسم رقم ١٩١

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| (٢) حد : ح ز : سا                 | (١) ا ل : ان : د                                   |
| (٤) ل ه : ز ه : ب                 | (٣) نأخذ : + من ل ط : د ، سا                       |
| (٧) م ل ن ط : م ك ، ن ط : د ، سا  | (٥) حد : ح ز : سا - زد . . . . ك ط . ز ط فجميع ح ط |
| (٩) ك ه ب الى زد . ك ه الى ز : سا | (٦) فجميع . . . . حد سقط من د                      |
| (١١) ب : + جزء : د                | (٨) ح م ل ن : ح م ، ل ه ، ل ن : د ، سا             |
| (١٣) فيذا : واذ : ب               | (١٠) ا جزء : ا - حد : سا                           |
|                                   | (١٢) ه ز : ز : د                                   |

ولنقسم ح د ب ح على ا و ه ز ب ط على ب .  
 ف ه ط من ح ح ك ط ز من د ح — كان جزءا أو أجزاء .  
 لجميع ه ز من ح د ك ه ط من ح ح ، ، أعني ب من ا .

( ١٠ )

وكذلك<sup>(١)</sup> إذا كان أجزاء ا ب من ح ك ه ز من د ف ا ب من ه ز<sup>(٢)</sup>  
 ك ح من د بالإبدال<sup>(٣)</sup> .  
 ولنقسم ا ب على ط بأجزاء ح ، و ه ز على ح بأجزاء د .



رسم رقم ١٩٢

ف ا ط من ه ح مثل ط من ح ز<sup>(٤)</sup> لجميع ا ب من ه ز هو<sup>(٥)</sup> ا ط من ه ح .  
 لكن ا ط جزء ح<sup>(٦)</sup> ذلك بعينه الذي ه ح من د على الإبدال<sup>(٧)</sup> .

(١) وكذلك ساقطه من د ، سا

(٢) ف — ا ب من ه ز . . سقط من د

(٣) ف ا ب . . . . . بالإبدال : ف ا ب من ه ز مثل ه ز مثل ح من د : مع

(٤) ح ز : ح د : ب

(٥) هو + مثل : د — + بمثل : سا

(٦) ح : ح : د

(٧) هل الإبدال : سقط من سا



فبالإبدال الجزء الآخر (١) الذى ا ط من ه ح مثل الذى هو ح من د .  
 وكان ذلك مثل الجزء أو (٢) الأجزاء الذى هو ا ب من ه ز ،  
 ف ا ب (٣) من ه ز (٤) مثل ح من د .

( ١١ )

ا ب جزء ح د و ا ه المنقوص من ا ب (٥) ، و ح ز المنقوص من ح د ذلك الجزء  
 بعينه ، ف ه ب و ز د ذلك بعينه .  
 لأن الجزء والأجزاء (٦) الذى ا ب من ح د هو الجزء والأجزاء الذى  
 ل ا ه من ح ز ، إذ النسبة واحدة .

ا ه ب  
 ح د ز

## رسم رقم ١٩٣

فيبقى الجزء والأجزاء التى ل ا ه ب من ز د كذلك ، فتصير النسبة واحدة .

( ١٢ )

ا الى ح ك ب الى د ، فالمقدمات الى التوالى كالمقدم إلى التالى .  
 لأن فى الجزء والأجزاء (٧) كذلك .

(١) الآخر . والأجزاء : سا

(٢) أو : و : د : سا

(٣) ا ب : ا ب : سا

(٤) ه ز : + هو : د

(٥) ا ب : ا : ب

(٦) الذى : + كان : سا

(٧) والأجزاء : فى الأجزاء : د - وفى الأجزاء : سا

ح  
-----  
ا  
-----  
د  
-----  
ب  
-----

رسم رقم ١٩٤

( ١٣ )

١ إلى ب ك ح (١) إلى د ، فإذا بدلت (٢) يكون كذلك . لأنه يصير الجزء والأجزاء التي لا من ب كما لا ح من د .

ا  
-----  
ب  
-----  
ح  
-----  
د  
-----

رسم رقم ١٩٥

١٤

١ ، ب ، ح على نسبتها د ، هـ ، ز فبالسواة كذلك .

(١) ح : ح ز . د

(٢) بدلت . بدلتا . د ، سا

لأن بالابدال نسبة ا إلى د ك ب إلى هـ ، وبالأبدال (١) أيضا (٢) ح الى  
ز ك ب الى هـ ،

د	ا
هـ	ب
ز	ح

## رسم رقم ١٩٦

فيكون عدة الجزء (٣) أو (٤) الأجزاء الذي ا من د هو عدة الجزء أو (٤)  
الأجزاء (٦) الذي ح من ز لأنها على عدة (٥) الجزء أو (٤) الأجزاء الذي في ب من هـ  
والمدات المساوية لعدة واحدة متساوية . فمدات الأجزاء متساوية ، والجزء في  
جميعها ذلك بعينه .

ففي ا من د ما في ح من ز ، فنسبة ا ، د ك ح ، ز . فبالابدال ا الى ح  
ك د الى ز .

( ١٥ )

الواحد بعد ا ح ك ب هـ د ، فالواحد بعد ب ك ا (٧) بعد ا ح هـ د .  
ولنفصل ا ح ب ح و ط على آحاده ، وهـ د ب ك ول على ب .  
فأقسام ا ح متساوية ، وكذلك أقسام هـ د : فنسبة كل قسم من ا ح الى

(١) وبالإبدال : والإبدال : سا

(٢) أيضا : ساقطة من سا

(٣) الجزء : الجزؤ : ب

(٤) أو : و : د ، سا

(٥) عدة : ساقطة من د

(٦) الذي ا . . . . الأجزاء : سقط من د

(٧) كما : ساقطة من ب

ا ح ط ح

ه ل د

ب

## رسم رقم ١٩٧

نظيره من ه د ، واحدة (١) ، جميع ا ح الى (٢) ه د ك ا ح ، أعني (٣) ،  
الواحد إلى ه ك أعني ب .

١٦

ا ضرب في ب فهو ك ب في ا (٤) .

فليكن ا في ب هو ح ، و ب في ا هو د (٥) ، و (٦) ا ضوعف على ما في  
ب من الأحاد .

ب ا  
د ح

## رسم رقم ١٩٨

- 
- (١) لواحدة : واحد : ب ، د  
(٢) الى : مكررة في ما  
(٣) الواحد : واحد : ب ، د  
(٤) اضرب . . . في ا ضربه في ب ك ب في ا : ما  
(٥) د : ساقطة من د  
(٦) و : فـ : د

فنسبة الواحد إلى ب كـ إلى ح وأيضاً للنسبة الواحد إلى ا (١) كـ ب إلى د. فبالإبدال نسبة الواحد إلى ب كـ ا إلى د. وكان كـ ا إلى ح. فدمسا يا لـ ح.

(١٧)

ا ضرب فيه ب و فكان د و هـ ، فنسبة ب . هـ مثل د . هـ (٢) .

$$\begin{array}{ccc} \frac{\text{ح}}{\text{ب}} & & \frac{\text{ب}}{\text{د}} \\ & \frac{\text{ا}}{\text{د}} & \\ \frac{\text{د}}{\text{هـ}} & & \frac{\text{د}}{\text{هـ}} \end{array}$$

رسم رقم ١٩٩

لأن نسبة الواحد إلى ا (٢) كـ ب إلى د . وأيضاً كـ ح إلى هـ . فنسبة ب إلى د كـ ح إلى هـ . فبالإبدال ب إلى ح كـ د إلى هـ .

- ١٨ -

ا ضرب في عددي ب و ح فكان مسطحى د و هـ فهما (٤) على نسبة ب (٥) و ح . لأن ضرب كل واحد من ب و ح في ا (٦) كضرب ا في كل واحد منهما (٧) .

- 
- (١) ا : ب : د  
(٢) هـ : د : د  
(٣) ا : ساقطة من سا  
(٤) فهما : وهما : ب  
(٥) ب : د : د  
(٦) في ا : سقط من ا  
(٧) منهما : منها : د

( ١٩ )

ا هـ ب ح د متناسبة ك ا الأول في الرابع ك وهو ح ، ك ب في ح وهو ز .

فليكن (١) ا في ح هو هـ ، ف ا ضرب في ح د فكان هـ و ح ،  
فنسبة ح د ك هـ ، ح .

ح	ا
ز	ب
هـ	ح
	د

## رسم رقم ٢٠

وأیضا ح ضرب في ا ، ب فكان هـ ، ز (٢) ، فنسبة ا ب ك هـ ، ز ،  
ف ز مثل ح .

وبالعكس ، لأنه إذا كان نسبة هـ ، ز ك ا ، ب ، وهـ ، ح ك ح ، د ،  
وهـ إلى ز و ح ، ف ا هـ ب ك ح د

٢٠

ح د ك هـ ز أقل الأعداد على نسبة ا و ب ، ف ح د بعد ا بقليل  
ما بعد هـ ز ب .

لأن (٢) ح د جزء ا ليس أجزاءه (٤)

(١) فليكن : وليكن : د ، سا

(٢) فنسبة . . . هـ ، ز : سقط من ب

(٣) لأن : لا : سا

(٤) أجزاء : أجزاء : ب - أجزاء : د ، -

، إلا (١) فلنقسم على أجزاء (٢) ب (٣) ح ، وكذلك هـ ز على أجزائه بط (٤)

ح ح د

هـ ط ز

ا  
ب

رسم رقم ٢٠١

فيكون ح ح ، هـ ط على تلك النسبة بعينها ، وهما أقل من هـ ز ، ح د —  
هذا خلف .

٢١

أقل الأعداد على نسبة واحدة ك ا ب متباينة .

ا  
ب  
ح  
د  
هـ

رسم رقم ٢٠٢

(١) والا . ساطعة من سا

(٢) أجزاء . د أجزاء . سا

(٣) ح : ح : ح : د

(٤) هـ ط : هـ ط : د

وإلا فليعدّها (١) ح : أما ا فبأحاد د ، وأما ب فبأحاد ه ،  
فنسبة د ، ه ك ا و ب للمسطحين ، وهما أقل منهما — هذا خلف .

## ٢٢

وبالعكس (٢) : للتباينات أقل الأعداد على نسبتها د ك ا ، ب (٣) .  
وإلا فليكن د ه أقل الأعداد على (٤) نسبتها فيعدّها (٥) ب د ح (٦) فهما  
مشتركان — هذا خلف (٧)

## ٢٣

ا ، ب متباينان د و ح يعد ا ، فهو يباين ب .  
وإلا فليشاركه ب د .  
ف د يعد ح ا ، فيعد ا د وهو يعد ب ، ف ا ، ب (٨) مشتركان — هذا خلف .

## ٢٤

ا ، ب مباينان ل (٩) ح د فسطح ا في ب ، وهو د : يباين ح  
وإلا فليشاركه ب ه د . وليعد ه د ب ز .  
فه في ز هو د (١٠) د ا في ب وهو د : فنسبة ب إلى ز ك ه إلى ا (١١)

(١) فليعدّها : ثلثيها : د ، سا

(٢) وبالعكس : ساقطة من سا

(٣) ١٥ ، ب . سقط من ب — التباينات د . . . ا ، ب : ا ، ب المتباينان أقل الأعداد  
على نسبتها : د

(٤) حل : ساقطة من د

(٥) قيطعها : فيعدّها : ب

(٦) ب = ب : ب = د - د : سا

(٧) هذا خلف : سقط من ب

(٨) ف : و : ب

(٩) ل : ساقطة من د - يباينان : سا

(١٠) وليعد . . . في ز هو د . وليعد د ، فه في هو د : سا

(١١) ا : ب : ساقطة من سا



د  
ه  
ز

ا  
ب  
ح

## رسم رقم ٢٠٣

فـ هـ (١) بعد حـ و ا يبينه ، فـ ا و هـ متباينان ، فيها أقل الأعداد على نسبتها .

فـ هـ بعد بـ ، وهو (٢) بعد حـ فـ بـ حـ مشتركان — هذا خلف .

## ٢٥

ا ب متباينان ، فـ ا في مثله ، وهو حـ يبين بـ .

وليكن د مثل ا ، فـ ا ب د يبينان بـ فـ ا في ذ ، أعني في نفسه . وهو حـ يبين بـ .

ح  
د

ا  
ب

## رسم رقم ٢٠٤

(١) فـ هـ : به : سا

(٢) هو : ساقطة من سا

١. ب. يباينان (١) ح د ٦ فسطح (٢) ا في ب. وهو ه. يباين (٣) ح في د. وهو ز.

ه	ا
ز	ه
د	ب

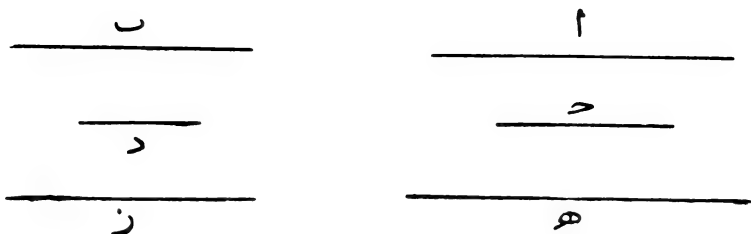
## رسم رقم ٢٠٥

لأن ا. ب. يباينان ح فسطحها (٤) يباين ح (٥). وكذلك يباينان د. ف ح. د. يباينان ه (٦) فسطحها ز يباين ه (٧).

١. ب. متباينان. فربعا ه ح. د. متباينان (٨). وكذلك مكعبا ه ه. ز. وكذلك كل مجتمع إذا ضرب في المتقدم (٩) إلى غير نهاية. لأن ا. ب. متباينان. فيباين كل واحد مربع الآخر فتباين (١٠) ا د و ب ح.

- 
- (١) يباينان : + كل واحد من : سا  
 (٢) فسطح : فسطح : د ، سا  
 (٣) يباين : + سطح : ب  
 (٤) فسطحها : فسطحها : ب  
 (٥) ح : د  
 (٦) ه : ساقطة من د  
 (٧) ه : ب : سا  
 (٨) متباينان : هما متباينان : د  
 (٩) المتقدم : المقدم ، سا  
 (١٠) فتباين : فيباين : ب ، ح

ولأن ب ، ح متباينان ، و د مربع ب ، فهو يباين ح . وكذلك د يباين ا  
وكل (١) من ا ، ح يباين كل واحد من ب ، د :

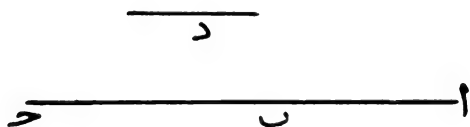


## رسم رقم ٢٠٦

نسطح ا في ح وهو هـ يباين مسطح ب في د وهو ز . وكذلك إلى غير النهاية .

٢٨

ا ، ب ، ح (٢) متباينان ، فـ (٣) ا ح يباين كل واحد منهما .  
وإلا فليعد ا ح ، ا ب عدد د .



## رسم رقم ٢٠٧

فيعد ب ح الباقي — هذا خلف .

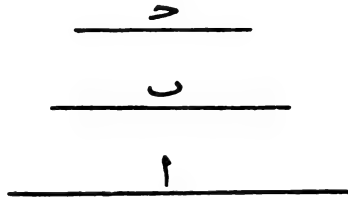
وبالعكس إذا كان جميعهما يباين كل واحد منهما فهما متباينان لهذا التدير بعينه .

(١) وكل : وكل واحد : د - وكل واحد : بـ

(٢) ب - ح : ح : د

(٣) فـ : د : د

كل عدد مركب ك ا فإنه يعده عدد أول .  
فليعده ب (١) ، فإن كان أولا (٢) فذلك (٣) ، وإلا فهو (٤) مركب ٦ فيعده

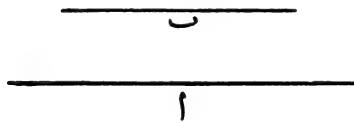


## رسم رقم ٢٠٨

ح ٦ فإن كان أولا فهو يعد أيضا ا ، وإن كان مركبا فلا بد (٥) من أول اتصال (٦) إليه لكون كل عدد متناهي الآحاد .

٣٠

ا عدد، فهو أول أو يعده عدد (٧) أول إن كان مركبا .



## رسم رقم ٢٠٩

- |                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| (١) فليعده ب : فليعده ب : سا | (٢) أولا : أول : د   |
| (٣) فذلك : فذلك : سا         | (٤) فهو : ساطعة من ب |
| (٥) فلا بد : ولا بد : ب      | (٦) فصل : يصل : سا   |
| (٧) عدد : ساطعة من د ، سا    |                      |

٣١

١ أول ٦ فهو مبين لكل ما لا يعده (١) ٦ ك ب .

أ  
ب  
ح

رسم رقم ٢١٠

وإلا فليعدهما مشترك ك ح (٢) ٦ فيكون ا مركبا — هذا خلف .

٣٢

ا ضرب في ب فكان ح . و د أول يعد ح (٣) ٦ فهو (٤) يعد ا أو ب

أ  
ب  
ح  
د  
هـ

رسم رقم ٢١١

فإن لم يعد د ا فهو مبين له ٦ فنسبة ا إلى د كنسبة (٥) هـ إلى ب .

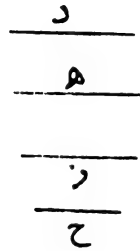
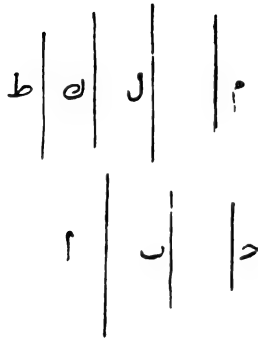
- 
- (١) يعده : يعده : سا  
(٢) كـ : سقط من د ، سا  
(٣) ح : + بـ : هـ : د ، سا  
(٤) فهو : فـ : ب  
(٥) كنسبة : ك : د ، سا

فـ ا . د أقل (١) عددين (٢) على نسبتها . فيعد د .

٣٣

ا ، ب ، ح زريد أن نجد أقل الأعداد على نسبتها (٣)

فإن كانت متباينة فهي (٤) هي .



رسم رقم ٢١٢

وإن كانت مشتركة أخذنا د أكثر عدديهما ويعد (٥) ا ب هـ (٦) .  
و ب ز . و ح ب ع .

فه هـ ز هـ (٧) على تلك النسبة هـ وأقل الأعداد على تلك النسبة .

وإلا فليكن ط هـ ك هـ ل هي : وتعد ا ، ب هـ ح عدا (٨) واحدا هـ فليكن (٩)

(١) أقل . متباينان فيعد ا ب كل : سا

(٢) عددين : عدد : د

(٣) نسبتها : نسبتها : د

(٤) فهي : وهي : ب

(٥) وليعد : ولتعد : سا

(٦) ب : هـ : ب : د

(٧) فـ هـ ، ز ، ح : وزوج : ب

(٨) عدا : عدا : سا

(٩) فليكن : وليكن : د ، سا

ب م (١) . ف ط في م (٢) ، وأيضاً د في هـ ، فنسبة هـ إلى ط ك م إلى د  
 و هـ أكثر من ط ، ف م أكثر من د  
 لكن م يعد د ، لأن م يعد ا ، ب . ح ، أكثر عدد يعدها ، وهو د —  
 هذا خلف .

### ٣٤

نريد أن نجهد (٣) أقل عدد يعده (٤) عدداً ا ، ب .  
 فإن كان أحدهما يعد الآخر ، والآخر يعد نفسه (٥) ، فالآخر ذلك (٦) . وإن  
 كانا متباينين فـ ا في ب وهو ح . وذلك .

ب	ا
هـ	ز
ح	د

### رسم رقم ٢١٣

والا فليكن د ، ويعده (٧) ا ب هـ ، ب ب ز (٨) . فـ ا في هـ ك ب (٩)  
 في ز ، فنسبة ا ، ب كنسبة ز ، هـ .

- 
- (١) ب م : ب هـ : د  
 (٢) م : ح : د  
 (٣) نجهد : نجهد : سا  
 (٤) يعده : يعده : سا  
 (٥) والآخر يعد نفسه : ونفسه : د ، سا  
 (٦) ذلك : ساقطة من د  
 (٧) ويعده : ويعده : د  
 (٨) وب ب ز : سقط من د  
 (٩) ك ب : ط ب : ب

١، ب أقل الأعداد على نسبتها، ف ا يعدز، و ضرب في ا و ز فكان حود<sup>(١)</sup>  
 فنسبة ا، ز كنسبة ح، د ف ح الأ أكثر بعدد الأقل — هذا خلف .

٣٥

وبالتالي إن كان ا، ب<sup>(٢)</sup> مشتركين فليكن ز الى ه أقل الأعداد على نسبتها، فسطح  
 ا في ه . <sup>(٣)</sup> وهو ء، أعني ب في ز، هو اقل عدد <sup>(٤)</sup> يعدانه .  
 والا فليعدا <sup>(٥)</sup> أقل منه وهو د وليعدد <sup>(٦)</sup> ا ب ح، و ب ب ط .  
 ونبين <sup>(٧)</sup> كما تبين<sup>(٨)</sup> أن نسبة ا، ب كنسبة ط ٦ ح فنسبة ط، ح و ز ٦ ه واحدة  
 ف ز يعد ط .

<u>ح</u>	<u>ا</u>
<u>د</u>	<u>ب</u>
<u>ح</u>	<u>ز</u>
<u>ط</u>	<u>ه</u>

## رسم رقم ٢١٤

ولأن <sup>(٩)</sup> ب في ز و ط هو حود، فنسبة ز، ط كنسبة ح ٦ د ٦ ف ح  
 يعدد الأقل — هذا خلف .

- 
- (١) د : ب : د : د  
 (٢) وإن كان ا، ب : فإن كانا : حـ  
 (٣) و : ساقطة من ب، د  
 (٤) عدد : عددين : د  
 (٥) فليعدا : فليعدان : د  
 (٦) وهو د، وليعدد : وهو د ه ليعد : حـ  
 (٧) وتبين : وتظهر : ب  
 (٨) كما تبين : سقط من، د  
 (٩) ولأن : فإن : ب، د



٣٦

إذا كان عدداً ، ب يمدان > د ، و ه أقل عدد يمدانه فهو يمد > د .  
والا فلنفصل (١) من ح د ح ز أمثال ه حتى يبقى ز د (٢) أقل من اه  
ولا يمدده (٣) .

$\begin{array}{r} 1 \\ \hline 2 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} \text{ح} \quad \text{د} \quad \text{ز} \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} \text{ه} \\ \hline \end{array}$	

رسم رقم ٢١٥

فـ ا ، ب يمدان جميع ح د و ح ز (٤) ، فيمدان ز د ، وهو أقل من ه  
الذي هو أقل عدد يمدانه — هـ خلف .

٣٧

نريد أن نطلب أقل عدد يمدده : ب ، د ، ح .

$\begin{array}{r} 1 \\ \hline 2 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} \text{د} \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} \text{ب} \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} \text{ه} \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} \text{ح} \\ \hline \end{array}$	

رسم رقم ٢١٦

(٢) زد : لـ ز د : د

(١) فلنفصل . فلينفصل : سا

(٣) يمدده : هـ + : سا

(٤) ح ز : ح د : د

فلنأخذ (١) د أقل عدد يعده (٢) ا و ب . فإن كان عدده ح فهو ذاك .  
والا فليكن (٣) هـ ، فـ هـ يعده (٤) ا و ب ، فيعده د الذي هو أقل عدد  
يعدانه — هذا خلف .

## ٣٨

وان كان ء لا يعده د فهما مشتركان كما عرفت (٥) .  
وأخذنا (٦) هـ أقل عدد يعده ح و د فهو ذاك .

د	ا
هـ	ب
ز	ح

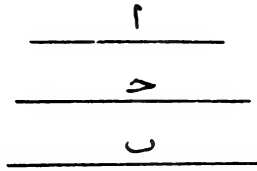
## رسم رقم ٢١٧

والا فليكن (٣) ز ، ف ز يعده (٤) د و ح . فيعده (٧) أقل عدد يعدانه  
وهو هـ (٨) — هذا خلف .

## ٣٩

ا يعده ب ففيه جزء سمى له .  
فليكن الواحد يعده ح كما يعده ا .  
وبالتبديل الواحد يعده ب كما يعده ح ا .

- 
- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| (٢) يعده . يعده : د         | (١) فلنأخذ . فنأخذ : د . سا |
| (٤) يعده . يعده : د         | (٣) فليكن . فليكن : سا      |
| (٦) وأخذنا : أخذنا : ب . سا | (٥) كما عرفت : مكررة في سا  |
|                             | (٧) فيعده . فيعده : د       |
|                             | (٨) وهو هـ : سقط من سا      |



## رسم رقم ٢١٨

والواحد الذي يعد ب جزء سمي ل (١) ب ، ف ح جزء ا و سمي ب (٢) .

٤٠

ا له جزء هو ب فيعده عدد سمي لذلك الجزء .

ولیکن الواحد من ح ك ب من ا ، فيكون ح (٣) سمي جزء ب من ا .  
وبالابدال ح من ا كالواحد من ب ، ف ح يعد ا بآحاد (٤) ، فهو (٥) جزء سمي ل ب

٤١

نريد أن نجد أقل عدد فيه أجزاء ا ، ب ، ح .

ولنأخذ (٦) أعداد ، ه ، ز سمية لها ، ولنأخذ أقل عدد تعده هذه

- 
- (١) ل : سقطت من ب ، د
  - (٢) و سمي ب : و سمي ل ب : سا
  - (٣) ح : زد : د
  - (٤) بآحاد : باد : سا
  - (٥) فهو : وهو : د ، سا
  - (٦) ولناخذ : للناخذ : د ، سا

الأعداد ، وليكن ح ، فنقول إنه ذاك . والا فليكن ط أقل منه فتعده (١) هذه  
الأعداد لأنها مميزات أجزائها ، وهو أقل من ط (٢) — هذا خلف (٣) :

$$\begin{array}{r}
 \text{د} \\
 \hline
 \text{هـ} \\
 \hline
 \text{ز} \\
 \hline
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 \text{أ} \\
 \hline
 \text{ب} \\
 \hline
 \text{ج} \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{ح} \\
 \hline
 \text{ط} \\
 \hline
 \end{array}$$

رسم رقم ٢١٩

(١) فتعده . فليكن ط : د

(٢) ط : ح : د

(٣) هذا خلف : — تمت المقالة السابقة من اختصار كتاب أوقليس [ ويمل ذلك كلمتان غير واضحتين ] والحمد لله حل [تمامها : ب — تمت المقالة السابقة من كتاب أوقليس بحمد الله ورحمن توفيقه : د — تمت المقالة السابقة من اختصار كتاب أوقليس ولو اهب العقل الحمد كثيرا وصلواته حل سائر انبيائه المكرمين : سا



# المقالة الثامنة

المتواليات



## المقالة الثامنة (١)

١

أعداد ا، ب، ح، د (٢) متوالية ، و ا، د (٣) متباينان ، فهي اقل أعداد (٤)  
على نسبتها .

هـ	ا
ز	ب
ح	ح
ط	د

رسم رقم ٢٢٠

وإلا فليكن هـ ، ز ، ح (٥) ، ط على نسبتها (٦) وأقل منها ، وليكن (٧) ا ، د  
للتباينان اقل اعداد على نسبتها .

فإيمد هـ الاقل للاكثر — هذا خلف .

(١) المقالة الثامنة . بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة الثامنة : د - بسم الله الرحمن الرحيم .  
اختصار المقالة الثامنة من كتاب اوتيليس : سا

(٢) د : ساقطة من د

(٣) ا ، د : ا ، ب : سا

(٤) أعداد : الأعداد : سا

(٥) ح : ساقطة من سا

(٦) نسبتها : نسبتها : د

(٧) وليكن : وليكن : هـ ، سا



## ( ٢ )

نريد ان نجد (١) اقل اعداد متوالية على نسبة عددى ١ ، ب ، و ١ ، ب اقل عددين على نسبتها .

فنضرب ١ فى نفسه فيكون ١ ، و ١ فى ب فيكون ب ، و ب فى نفسه فيكون ب<sup>٢</sup> .  
فهى اقل ثلاثة على نسبتها (٢) .

ز	ح	١
س	د	
ط	هـ	ب
ك		

## رسم رقم ٢٢١

ثم ١ فى ح فيكون (٣) ز ، و ١ فى د يكون (٤) ح (٥) ، و ب فى د ، هـ يكون (٤) ط و ك ، فهى اقل اربعة على نسبتها (٢) .

اما ان نسبة ح : د ، هـ و ز ، ز ، ح ، ط ، ك واحدة فلاقتها على نسبة ١ ، ب الذى كل واحد ضرب فى نفسه وفى الآخر ، وقد علمنا ان (٦) مربعى ١ و ب وهما ح ، هـ : متباينان ، وكذلك مكعبا ز : ك .

ف ح ، د ، هـ اقل ثلاثة ،

و (٧) ز ، ح ، ط ، ك اقل اربعة (٨) ،

(٢) نسبتها : نسبتها : ب ، س

(٤) يكون : يكون : س

(١) نجد : نجد : س

(٣) فيكون : يكون : د ، س

(٥) ح : + و ١ ، ب : س

(٦) ان : ساقطة من د

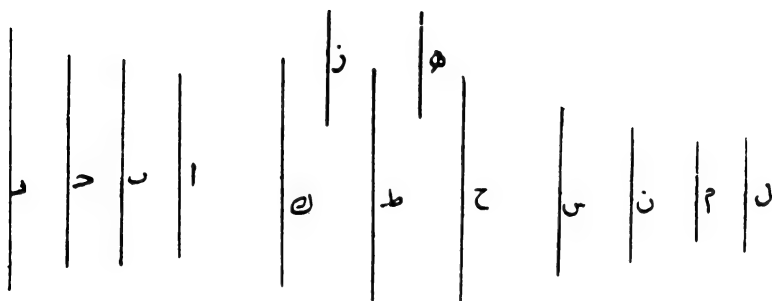
(٧) و : ف : س

(٨) اربعة : + وقد استبان ان كل ثلاثة اعداد اقل ما يكون على نسبة فالطرفان مربعان ، فإن

توالت اربعة اعداد اقل ما يكون على نسبة فالطرفان مكعبان : س

وكذلك ان كان ا ، ب ، ح : د اقل اعداد على نسبة ه ، ز (١) ،  
فطرفاهما متباينان .

فلنأخذ اقل عددين (٢) على هذه النسبة ، وهما ه ، ز



رسم رقم ٢٢٢

ولنولد ثلاثة واربعة على ما قلنا : الثلاثة ح ، ط ، ك (٣) ، والأربعة ل (٤)  
م ، ن ، س .

ولأن ل ، م ، ن ، س (٥) اقل اربعة على هذه النسبة فهي مساوية (٦)  
لنظائرها من (٧) ا ، ب ، ح ، د ، هـ ، ز : د متباينان .

(١) ا ، ب ، ح : د واحدة : د

(٢) عددين : عدد م : ب

(٣) ح ، ط ، ك : ح ، ك ، ط : د

(٤) ل : ساقطة من سا

(٥) ولأن ل ، م ، ن ، س : سقط من د - ولأن لا ، م ، م ، ن ، س : سا

(٦) مساوية : متساوية : سا

(٧) من : ساقطة من د ، سا

# (٤)

نريد ان نجد (١) اقل اعداد متوالية على نسب مختلفة مثل نسب ا ، ب و ح ، د و ه ، ز ، وكل واحد منها (٢) اقل عددين على نسبتها .

فلنأخذ (٣) ط (٤) اقل عدد يده (٥) ب و ح (٦) ، ونأخذ ح (٧) ل ا ك ط ل ب ، و ل د ك ط ل ح .

فان كان ه بعد (٨) ل ، فلنأخذ ل (٩) ل ز (١٠) مثل ل ل ه ،

فبين (١٠) ان ح ، ط ، ل ، ل على نسب ا ب و ح ، د و ه ، ز ما قد علم

ا	ح	ف
ب	ط	ق
ح	ل	ر
د	م	س
ه	ن	
ز	س	
	ع	

## رسم رقم ٢٢٣

- 
- (١) نجد : نحد : سا  
 (٢) منها : منها : د ، سا  
 (٣) فلنأخذ : فلنأخذ : سا  
 (٤) ط : ط : ص  
 (٥) يده : يده : سا  
 (٦) ب : د : سا  
 (٧) ح : ح : سا  
 (٨) يده : يده : سا  
 (٩) ل ل ز : ل ، ا ، ز : سا  
 (١٠) بين : فبين [ بدون نقط ] : ا -

أما أنها اقل الأعداد على تلك النسبة ٦ فلائها (١) إن لم تكن فلتكن  
سم، ن، س ٦ع .

و ب و ح يمدان ن : اما ب فظاهر ٦ واما ٤ فلائ (٢) ح ، د (٣) على  
نسبة ل (٤) ٦ س

و (٥) ط اقل عدد يمدانه ٦ ف ط يمد ن ، ون اقل منه — هذا خلف  
وإن كان ه لا يمد ٦ فليكن س اقل عدد يمد ٦ ه (٦) ه (٧) و ٦ع .  
و م ل ح ون ل ط (٨) ك س ل ٦ ، و ع ل ز ك س  
ل ه ، فقد وجدنا .

أما ان النسبة كذلك (٩) فظاهر (١٠) .

وأما أنها اقل اعداد (١١) على تلك النسبة أنه ان لم تكن فلتكن (١٢) ف : ق ، د  
ش (١٣) اقل منها

فيثبت (١٤) على ما قلنا ان ط يمد ق (١٥) .

ونسبة ٦ ، ز كنسبة ط ، ق ،

(١) فلائها : ولأها

(٢) فلائ : ولأئ : د

(٣) فلائ ٦ ، د اسقط من ٦

(٤) ل : ن : د : سا

(٥) و : ف : سا

(٦) يمد : يمد ، د

(٧) د : سقطت من سا

(٨) ون ل ط : و ل ز ط : سا

(٩) كذلك : لذلك : د

(١٠) فظاهر : وظاهر : د

(١١) أعداد : الأعداد : سا

(١٢) فلتكن : فليكن

(١٣) ش : س : د : سا

(١٤) فيثبت : تثبت : سا

(١٥) ق : ك : سا

و (١) له يعدز : وه يعدز (٢) .

فـ (٣) هـ و له يعدان (٤) ز ، فيعده اقل عدد يعدانه ، وهو س ،  
الاكثر للاقل (٥) — هذا خلف .

٥

المركب (٦) من ح ، د ، و من هـ : ز فنسبة ا ، ب مؤلفة من  
نسب الأضلاع .

ا	ح	ح
ل	ط	د
ب	و	هـ
		ز

## رسم رقم ٢٢٤

فلنأخذ ح : ط ، له أقل أعداد على نسبة ح ، هـ (٧) ود ، ز (٨) فيكون  
نسبة ح ، له مؤلفة من نسبة ح ، هـ (٩) بنسبة (١٠) د (١١) ، ز .

- (١) و : ف : سا
- (٢) هـ يعدز : سقط من سا - وه يعدن : د
- (٣) فـ : و : سا
- (٤) يعدان : يعد : د
- (٥) للاقل : لاقل : سا
- (٦) مركب : ساقطة من د ، سا
- (٧) هـ : غير واضحة في د - هـ ، د : د ، ز : سا
- (٨) د : د : هـ : سا ، د
- (٩) هـ : د : سا
- (١٠) بنسبة : إنسية : سا
- (١١) د : د : هـ : د ، سا

ولنضرب د في ه ، فيكون (١) ل (٢) قد ضرب في ح و ه (٣)  
فكان (٤) ا و ل .  
فنسبة ح ، ه ، اعني ح ، ط ك ا ، ل . وعلى ذلك ط و ل ك ل و ب  
فبالساواة ح (٥) ، ل ك ا ، ب ، و ح ، ل من نسبة ح ، د مثناة بنسبة  
د (٦) ، ز : فكذاك (٧) ا ، ب .

(٦)

ا ، ب ، ح ، د ، ه متوالية على نسبة واحدة ، و لا يبعد (٨) ب ، فكذاك  
لا يبعد (٨) شئ منها شيئاً آخر (٩) .

ز	ا
ح	ب
ط	ح
	د
	ه

رسم رقم ٢٢٥

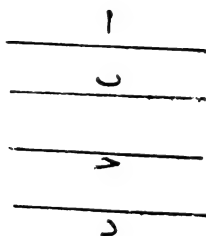
اما على توالي ا ، ب فين لتشابه النسبة ، ولكن لا يبعد ح ه .

- 
- (١) يكون : يكون : د ، سا
  - (٢) ل : ن : ل
  - (٣) في ح ، ه : في ح ، د ، ه : سا
  - (٤) فكان : وكان : سا
  - (٥) ح : ح : سا
  - (٦) د : ه : د ، سا
  - (٧) فكذاك : وكذاك : سا
  - (٨) يبعد : يبعد : سا
  - (٩) آخر : اجر : ب - ١١ اخر : سا

لأننا نأخذ اقل اعداد على نسبة ح : د : هـ وهي ز ، ح ، ط ،  
 و ز مباين ل ط لا بعده ، فكذلك (١) ح لا بعد (٢) هـ .  
 فاذا (٣) كان ح لا بعده ، ف ب لا بعد د ، وعلى هذا  
 لا بعد (١) هـ (٤) .

( ٧ )

وان كان الأول (٥) يعد د الأخير فهو يعد ب الثاني .



رسم رقم ٢٢٦

لأنه ان لم يعد ب لم يعد غيره .

( ٨ )

عددا (٦) ا ، ب وقع بينها اعداد ح ، د على نسبة متتالية ، فكذلك (٧) بين هـ ،  
 ز الذين (٨) على نسبة ا ، ب .

لأننا نأخذ اقل اعداد على نسبة ا ، ح : د ، ب ، وذلك ح ، ط ، ل ، ل (٩) .  
 فيكون ز ح يعد هـ ، و ل يعد ز ،

- 
- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| (١) فكذلك : فذلك : د                     | (٢) ح لا يعد : غير واضحة في ب |
| (٣) فإذا : وإذا : ب                      | (٤) هـ : ساقطة من سا          |
| (٥) وإن كان أ : سقط من د - أ الأم ل : سا | (٧) فكذلك : وكذلك : سا        |
| (٦) عددا : عدد : سا                      | (٩) ك : ساقطة من سا           |
| (٨) اللين : الدين : ب                    |                               |

ح	هـ
ط	م
ك	ن
ل	
ح	ز
ب	ا
	د

## رسم رقم ٢٢٧

فلنعيد كذلك ط م ، ك ن .  
فأقول ان (١) هـ ، م ، ن ، ز على نمبة ا ، ح ، د ، ب ، وذلك ظاهر  
بطريق الابدال .

(٩)

ا ، ب متباينان ، فبعدد ما يقع بينهما من الأعداد تتوالى (٢) متناسبة يقع بين  
كل واحد منهما وبين الواحد .

ا	ل	ح
ح	م	ط
د	ن	ك
ب	س	هـ
		ز

## رسم رقم ٢٢٨

فليقع بينهما ح ، د ، فنأخذ اقل عددين على نسبتها ؛ وليكن (٢) هـ ، ز .  
ولنولد اعداد ح ، ط ، ك اقل ثلاثة .

(١) إن : ساقطة من د ، سا

(٢) تتوالى : فتتوالى : ب ، سا

(٣) وليكن : وهو : د ، سا



وايضال ، م ، ن ، س اقل اربعة على ما قلنا .

فيكون ل ، م ، ن ، س مساوية ل ا ، ح ، د ، ب التي هي اقل الأعداد على نسبتها<sup>(١)</sup>.

فه ضرب في نفسه فكان ح .

فنسبة الواحد الى ه ك ه<sup>(٢)</sup> الى ح .

و ح ضرب في ه فكان ل : ف ح يعد ل ، اعني ا ب ه ،<sup>(٣)</sup> في ه من الأحاد

فنسبة الواحد الى ه ك ح الى ل<sup>(٤)</sup> ، وكان أيضا ك ه الى ح

فبين ل ، اعني ا<sup>(٥)</sup> ، والواحد ح ، ه عددان متواليان كما بين ا ، ب .

وكذلك بين س ، اعني ب ، والواحد ز و ل

( ١٠ )

ا ، ب بين كل واحد منها وبين الواحد اعداد متوالية على نسبة واحدة متساوية العدد<sup>(٦)</sup> .

بين ا والواحد ح ، د ، وبين الواحد وبين ب<sup>(٧)</sup> ه ٤ ز فعلى ذلك بعينه بينهما .

وليكن الواحد ل .

فلأن نسبة ل الى ح ك ح الى د . ول يعد ح بآحاد ح ،

ف ح يعد د بآحاد ح ،

ف د صريع ح .

---

(١) نسبتها . نسبتها د ، د ، سا .

(٢) ك ه : كنسبة ه : د ، د ، سا .

(٣) ا ب ه : ما : د - يعد ما : سا .

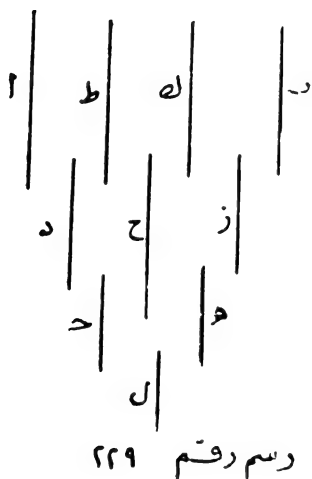
(٤) ل : ا : ب ، سا .

(٥) ل ، اعني ا : ا : ب ، د .

(٦) العدد : العدد : د .

(٧) وبين الواحد وبين ب : وبين ب وبين الواحد : د ، سا .

ونسبة دالى ا كسبه ل الى ح (١) ،  
ف د (٢) يمد ا بأحاد ح ، ف ا مكعب ح .



رسم رقم ٢٢٩

وكذلك فى جانب ب (٢) .

ونضرب ح (٤) فى هـ يكون ح ، و ح فى ط يكون ط ، و هـ فى ح (٥)  
يكون ل .

فتتوالى (٦) ا ، ط ، ل ، ب على نسبة واحدة كما (٧) بين (٨) صرادا ط  
ويقع بين ا و ب عددان .

(١) ا ل : ح : د : ز : ل يمد ح بأحاد ح : ب

(٢) ف د : ف ح : ب

(٣) ب : ز : ط

(٤) ح : د : ح - ساقطة من ط

(٥) ح : ح : ب

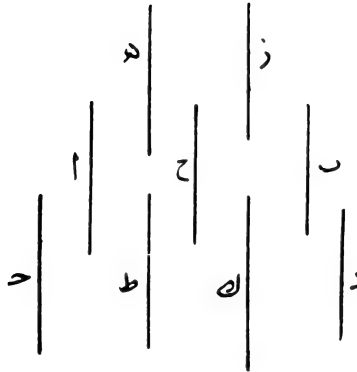
(٦) فتوال : فتوال

(٧) ط : ل : ط

(٨) بين : ساقطة : د

# (١١)

عددا ، ب مربعا ه ، ز : فنسبة ا ، ب نسبة (١) ه ، ز مثناة ، و ح ، د  
مكبا ه ، ز ، فنسبة ح ، د نسبة ه ، ز مثناة .  
فلأن بين ا وبين الواحد عددا (٢) : لأنه مربع ، فيقع بين ا ، ب عدد ،  
وليكن ح .



## رسم رقم ٢٢.

ولأن ح مكعب ، فيقع بينه وبين الواحد عددا ، فيقع بين ح ، د عددا (٣)  
وليكونا ط ، ل .

فيكون نسبة ا ، ب كنسبة ا ، ح مثناة ، اعني ه ، ز (٤) .  
وكذلك نسبة ح ، د كنسبة ح ، ط ٦ اعني ه ، ز مثناة (٥) .

- 
- (١) نسبة : كنسبة : د ، د ، سا  
(٢) عددا : عدد : ب ، د  
(٣) فيقع بين ح ، د عددا : سقط من د  
(٤) ا ، ح مثناة ، اعني ه : ز : ا ، ح اعني ه ، ز مثناة : سا  
(٥) وكذلك ..... مثناة : سقط من د - فتكون نسبة ... ه ، ز : فتكون نسبة ...  
ا ، ب كنسبة ح ، ط ، ه ، ز مثناة : د - وكذلك نسبة ... ح ، ط : و ح ، د بين  
ح ، ط : ب

(١٢)

١، ب، ح (١) مربعاتها د، هـ، ز، ومكعباتها ح، ط، ك، ف د  
هـ، ز، ح، ط، ك على نسبة متوالية .  
فلنضرب (٢) ا في ب يكون ل، و ب في ح يكون م، و ا و ب في ل  
يكون (٣) ، سم، و ب ح في م يكون ع، ف (٤) .

		ح
	د	ن
	ل	س
ا	م	ط
ب	م	ع
ح	ز	ف
		ك

## رسم رقم ٢٣١

فظاهر مما بين (٥) مرارا أن نسبة د، ل، هـ (١)، م، ن (٧) متوالية، فبالمساواة  
د، هـ كنسبة هـ، ز .  
وأیضا ظاهر بما مر (٨) أن ح، ن (٩)، سم، ط، ع، ف، ك متوالية .  
فبالمساواة ح، ط ك ط، ك (١٠) .

(١) ا، ب، ح : أعداد ا، ب، ح : د

(٢) فلنضرب : ولنضرب :

(٣) ن : ساقطة من د - ل : ب : سا

(٤) ف : م : سا

(٥) ما بين : فبا بين : د

(٦) م : م : د

(٧) ز : ن : د

(٨) بما مر : ما تقدم : د، سا

(٩) ن : د - ف : د، سا

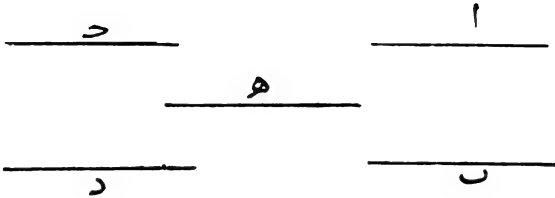
(١٠) ط، ك : ك، ط، ك : ب - + واقع أعلم : سا

(١٣)

ح، د ضلعا مربعي ا، ب، و ا بعد - ، ف ح ضلعه بعد د.

وليكن ه من ح في د (١)، فيكون ه، ب على نسبة ح، د، و ا بعد ب،

فيعد الذي قبله وهو ه، ف ح بعد د.



رسم رقم ٢٣٢

وإن عد (٢) الضلع الضلع عد المربع المربع (٣) :

لأن ح بعد د، و (٤) ا بعد ه، فيعد ب (٥).

(١٤)

ا مكعب ح، بعد ب مكعب د، ف ح بعد د.

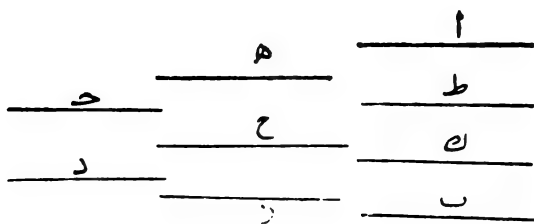
(١) ه من ح في د فيكون : سقط من د

(١) عد : عدد : سا

(٢) المربع : سقط من د

(٤) و : ف : ب : سا

(٥) ب : + واقع الموفق : سا

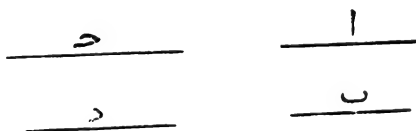


## رسم رقم ٢٢٢

ولنوقع المتواليات ، و ا يعد ب ، فهو يعد ط ، ف ح يعد د .  
وبالعكس لهذا (١) بعينه (٢) .

(١٥) (٢)

كل مربع لا يعد مربعا فإن ضلعه لا يعد ضلعه ، وكذلك في العكس .



## رسم رقم ٢٣٤

لأنه إن (١) عد ذلك عد (٥) هذا ، وبالعكس أ .

(١) لهذا : بهذا : ب (٢) بعينه : + واقف الموفق : سا .  
(٣) ازاء هذا الشكل ما يلي في هامش ب : ما ذكره الشيخ في أشكال يا (١١) فهو في نسخة الأصل.  
لناثبت مذكور في شكل يا (١١) ، يب (١٢) . وما ذكره في شكل ن (١٥) فمذكور في شكل بيج  
(١٣) ، يد (١٤) ، وما ذكره في شكل يز (١٧) ، بيج (١٨) فمذكور على خلاف هذا الترتيب .  
وقد أورد عكسا شكل كد (٢٤) ، وكذ (٢٥) في شكلين مثلهما . صار بذلك أشكال المقابلة كز (٢٧) .  
وأما ما ذكره الشيخ فموافق نسخة الحجاج .

(٤) إن : ساقطة من د

(٥) عد : يعد : سا

(١٦)

١، ب مسطحان متشابهان ، وضلعا ١ : ح ، د ، وضلعا ب : هـ ، ز ، فيقع بينهما عدد على نسبة متوالية ، ونسبتها (١) نسبة الضلع إلى النظير مثناه .  
فلنضرب د في هـ وهو (٢) ح ، فد (٣) ضرب في ح وهـ فكان ا ، ح (٤) ،  
فنسبة ح ، هـ ك ا ، ح .

	ح
ا	د
ح	هـ
ب	ز

رسم رقم ٢٣٥

وبمثل ذلك د ، نر ك ح ، ب .  
ولأن نسبة هـ ، د ، ز واحدة لأن المسطحين متشابهان (٥) ، ف ا ، ح (٦) ح  
ب على نسبة واحدة .  
فقد وقع بينهما عدد ، ونسبة ا ، ب ك ا ، ح (٧) مثناه ، أعني ح ، هـ .

(١٧)

وقع ح بين ا ، ب فتوالت (٨) ، ف ا ، ب مسطحان متشابهان .

- (١) نسبتهما : + هي : سا
- (٢) وهو : يكون : سا
- (٣) د : هـ : د
- (٤) ح : ب : سا
- (٥) متشابهان : متشابهين : د
- (٦) ح : ب : سا
- (٧) ح : د : سا
- (٨) فتوالت : فتوالى : د

فلنأخذ د، ه أقل عددين على نسبة ا، ح .

فد، ه يمدان ا، ح على نسبة واحدة . فليكن <sup>(١)</sup> العدد ا ب ز <sup>(٢)</sup> .

	ح
	هـ
	د
	د
ا	
ح	
ب	

### رسم رقم ٢٣٦

وأيضاً يمدان ح، ب على نسبة واحدة . فليكن <sup>(٣)</sup> العدد ل - <sup>(٤)</sup> ب ج <sup>(٥)</sup> .  
فه ضرب في ز وح وكان ح، ب .

فنسبة ز إلى ح ك ح، ب ، أعني ك <sup>(٦)</sup> د، ه ، فهي متناسبة <sup>(٧)</sup> .  
وز، د ضلعا ا ؛ وه، ح ضلع ب ،  
فد ا و ب مسطحان متشابهان .

( ١٨ )

ا، ب مجسمان متشابهان ، فيقع بينهما عددان ويتوالى <sup>(٨)</sup> ، فيكون <sup>(٩)</sup> المجسم

(١) فليكن : + يمد ح ، ز وأيضاً يمدان ح ، ب على نسبة واحدة وليكن : ب ج .

(٢) ا ا ب ز : د ا ل ز :

(٣) فليكن : فإن : د

(٤) ا ا ب ز . . . . . العدد ا ب : سقط من ب

(٥) ل ب ج : د ا ل ح : د

(٦) ك : سقط من د

(٧) د ه ضرب في ز . . . . . متناسبة : د ه ضرب في ز فكان ح : د د ضرب في ح فكان ح ، ب ، فسطح

ه في ز مثل سطح د في ح ، فكان ح ، ب فنية ز ، د ك ح ، ه : ح

(٨) ويتوالى : فتوالى : د - فتوالى : ح

(٩) فيكون : ويكون : ب ، د



إلى الجسم كالضلع إلى الضلع<sup>(١)</sup> مثله .

وليكن <sup>(٢)</sup> أضلاع ا ، ح ، د ، ه وأضلاع ب ، ز ، (٣) ح ، ط ،  
ونسبة الأضلاع ح ، ز ، د ، ح هي ه ، ط .  
وليكن ح في د : ك : و ز في ح : ل .

		ح
		د
		ه
		ز
		ح
		ط
	ا	
	ن	
	س	
	ب	
ك		
م		
ل		

### رسم رقم ٢٣٧

ول ك ول <sup>(٤)</sup> مسطحان <sup>(٥)</sup> متشابهان . لأن أضلاعهما متناسبة ، فيقع بينهما  
ثالث <sup>(٦)</sup> ، وليكن م .

وليكن ه و ط في م : ن وس - فهما <sup>(٧)</sup> ذاك <sup>(٨)</sup> .

لأن نسبة ك ، م ، ل على نسبة <sup>(٩)</sup> الأضلاع ، وه ضرب في ك و م فكان  
ا و ن ، فنسبتهما نسبة ل ، م ، بل ح : ز <sup>(١٠)</sup> .

(١) إل الضلع : + النظير : سا

(٢) وليكن : وليكن : سا

(٣) س : مقطات من سا

(٤) وك ول : مقطات من سا

(٥) مسطحان : مسطحان : ب

(٦) ثالث : وسط : سا

(٧) فهما : وهما : ب

(٨) ذاك : ذاك : ب ، د

(٩) هل نسبة : كنسبة : سا

(١٠) ز : م : د

و ه ، ط ضربا في م فكان ن ، س ، فنسبتهما نسبة ه ، ط ، وهي نسبة ح ، ز ، أعني ل ، م ، أعني (١) ا ، ن .

وط ضرب في م ، ل (٢) ، وهي نسبة ح ، ز فنسبة س ، ب (٣) هي نسبة ح ، ز (٤) .

ونسبة ا ، ب كسبة ا إلى ن مثلثة ، وهي نسبة ح ، ز مثلثة .

(١٩)

وبالعكس إذا وقع بينهما عددان (٥) فهما مجسمان متشابهان .  
ك ا ، ب وقع بينهما ح ، د .

		<u>ل</u>
		<u>ك</u>
	<u>ا</u>	<u>ط</u>
<u>ح</u>	<u>ب</u>	<u>م</u>
<u>ز</u>	<u>ح</u>	<u>ن</u>
<u>ه</u>	<u>د</u>	<u>س</u>

رسم رقم ٢٢٨

لأننا أخذ ه ، ز ، ح أقل ثلاثة على نسبتها (٦) ، فـ (٧) ه ، ح .

متباينان ومسطحان متشابهان .

(١) أعني : ا : ب : سا

(٢) م و ل : + فكان س ، ب فلبس س ، ب كلبس م ، ن : سا

(٣) س ، ب : ا ، ن ، ه ، س ، س ، ز : سا

(٤) وهي نسبة ح ، ز . . . . . نسبة ح ، ز : فكان س ، ب فنسبة س ، ب كنسبة م ، ل ،

وهي نسبة ح ، ز ، فنسبة م ، ن و س ، ن هي نسبة ح ، د - + و الله أعلم : سا

(٥) عددان - وتوالت : سا

(٦) نسبتها : نسبتها : د

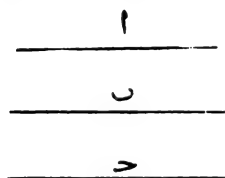
(٧) فـ : و : د ، سا

وليكن ضلعا<sup>(١)</sup> ه : ل، و ضلعا ح : م، ن ، ف ه و ح (٢) يمدان  
ا، د- وليكن<sup>(٣)</sup> ب ط ، و ح ب- وليكن ب س (٤) .

ف ط في ه مجسم ا، و ه في س مجسم ح ، فنسبة ط ، س ك ا ، ح ،  
وهو ك ه ، ز (٥) أعني ل (٦) ، م ، ل ، ن ، فيصير نسبة ل ، ل ، ط - أضلاع  
ا - مثل نسبة (٧) م ، ن ، س - أضلاع ب ، فهما متشابهان .

( ٢٠ )

ا ، ب ، ح متوالية على نسبة ، ا مربع ف ح مربع لانه مسطح يشابهه (٨) .



رسم رقم ٢٣٩

( ٢١ )

وأیضا (٩) مكعب (١٠) من ا ، ب ، ح ، د (١١) ، ف د مكعب لانه يشابهه .

- (١) ضلعا : سقطت من د
- (٢) ف ه و ح : و ح ، ه : د - و د ، ح : ا
- (٣) وليكن : فليكن : د ، ا
- (٤) و ح ، ب - وليكن ب س : و د ، ز - وليكن ن ، س : د
- (٥) ز : ساقطة من د
- (٦) ك : ط : د ، ا
- (٧) مثل نسبة : كنسبة : د ، ا
- (٨) يشابهه : يشابهه : ب
- (٩) ا : ساقطة من ا
- (١٠) مكعب : + يشابهه : د
- (١١) د : + المتوالية : د ، ا

١
ب
ح
د

رسم رقم ٢٤٠

(٢٢)

ا مربع ونسبته إلى ب ك ح إلى د المربعين ، ف ب مربع . لأنه يقع بين ح ، د ثا<sup>١</sup>  
وكذلك بين ا ، ب ، فيكون ب مربعا<sup>(١)</sup> .

(٢٣)

ا مكعب ونسبته إلى ب ك ح إلى د المكعبين<sup>(٢)</sup> ف ب مكعب .  
لأنه يقع بين ا ، ب كذلك عدنان ، فيكون ب مكعبا<sup>(٢)</sup> .

(٢٤)

ا ، ب مسطحان متشابهان ، فنسبتهما نسبة مربع إلى مربع .  
وليقع بينهما ح ،  
وليكن د ، هـ ، ز أقل ثلاثة أعداد على نسبتهما<sup>(٤)</sup> ،

(١) مربعا : + واثق أعلم : سا

(٢) المكعبين : المكعب : د

(٣) ب : ساقطة من د

(٤) نسبتهما : نسبتهما : سا

ا	ب	ح
د	هـ	ز

## رسم رقم ٢٤١

فرد ، زمره اثنان ، ويقع بين كل واحد منهما والواحد عدد واحد .

(٢٥)

ا ، ب مجسمان متشابهان ، فنسبة ا ، ب (١) كنسبة مكعب إلى مكعب .

ا	هـ
ب	ز
د	ح
ب	ط

## رسم رقم ٢٤٢

(١) فنسبة ا ، ب : فنسبتها : سا

لأنه يقع بينهما عددان .

فنوجد أنل أربعة أعداد متناسبة على نسبتها (١) . - ك ه ، ز ، ح ، ط .

فيكون ه ، ط مكهين لأنهما متباينان ،

فيقع بينهما وبين الواحد عددان يكون الثالث من الواحد مربعا ، ويعد الرابع  
بأحد الثاني (٢) .

---

(١) نسبتها : نسبها : د

(٢) الثاني : + تمت المقالة الثامنة : ب - التال . تمت المقالة الثامنة من كتاب أوقليدس بحمد الله

وحسن توفيقه : د - التال : تمت المقالة الثامنة من اختصار كتاب أوقليدس واواهب العقل الحمد بلا نهاية : سا



## المقالة التاسعة

المتواليات وما يتصل بها من عوامل وغيرها





## المقالة التاسعة (١)

(١)

ا، ب مسطحان متشابهان ، ف ا في ب مربع ، وهو ح : ولنضرب ا في نفسه

$$\begin{array}{r} \text{ب} \\ \hline \text{د} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{ا} \\ \hline \text{ح} \end{array}$$

رسم رقم ٢٤٣

فيكون (٢) د، فنسبة ا، ب هي نسبة د، ح (٣) ، ود مربع ، ف ح مربع

(٢)

ا في ب : ح المربع ، فهما مسطحان متشابهان .

ولنضرب ا في نفسه يكون د ، فنسبة ا في ب ك د في ح ، ف ا ، ب مسطحان متشابهان (٤).

---

(١) المقالة التاسعة : بسم الله الرحمن الرحيم : المقالة التاسعة : ن - بسم الله الرحمن الرحيم  
 اختصار المقالة التاسعة من كتاب أوقليدس : سا  
 (٢) فيكون : يكون : سا  
 (٣) ح : ح : ب  
 (٤) متشابهان : + واه أعلم : سا

$$\frac{\text{ب}}{\text{د}}$$

$$\frac{\text{ا}}{\text{ح}}$$

## رسم رقم ٢٤٤

(٣)

١ مكعب فربعه ب مكعب (١)

ولیکن ضامه ح (٢) ، ومربع ح : د ، لأن بين ا والواحد عددین (٣) ، وهما ح ، د : على نسبة واحدة ،

$$\frac{\text{ب}}{\text{د}}$$

$$\frac{\text{ا}}{\text{ح}}$$

## رسم رقم ٢٤٥

ونسبة الواحد إلى كنسبة ا إلى ب لأن الواحد بعد ا بأحد ا ، فليقع إذا (٤) بين ا و ب عددان متواليان ، فهما جيمان متشابهان ، ف ب مكعب .

(١) فربعه ب مكعب : ومربعه ب مكعب : د - ومربعه ب فهو مكعب : سا

(٢) ضله : ح : ضلع ا : سا

(٣) عددین : عددان : د

(٤) إذا : إذن : د

( ٤ )

١ مكعب ضرب في ب المكعب فكان ح ، فد ح مكعب .

$$\begin{array}{r} \text{ب} \\ \hline \text{د} \end{array} \qquad \begin{array}{r} \text{أ} \\ \hline \text{ح} \end{array}$$

رسم رقم ٢٤٦

ولنضرب أ في نفسه فيكون د المكعب ، فنسبتهما (١) واحدة ، فد ب مكعب

( ٥ )

١ مكعب (٢) ضرب في ب (٣) فكان ح المكعب ، فد ب (٤) مكعب .  
لذلك (٥) بعينه .

$$\begin{array}{r} \text{ب} \\ \hline \text{د} \end{array} \qquad \begin{array}{r} \text{أ} \\ \hline \text{ح} \end{array}$$

رسم رقم ٢٤٧

(١) فنسبتهما : فنسبها : د ، د ، د

(٢) مكعب : مائة من د ، د ، د

(٣) ب : + المكعب : د ، د ، د

(٤) فد ب : فد أ : د ، د ، د

(٥) لذلك : كذلك : د ، د ، د

(٦)

ا ضرب في نفسه فصار (١) ب المكعب ، ف ا مكعب .

فلنضرب في ب فيكون ح مكعبا ، والنسبة متوالية ، فنسبة ا إلى ب ك ب إلى ح المكعبين ،

$$\begin{array}{r} \text{ا} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{ح} \\ \hline \end{array}$$

رسم رقم ٢٤٨

و ب مكعب ، ف ا (٢) مكعب

(٧)

اعدد مركب ، وضرب في ب فكان ح ، فهو مجسم .

$$\begin{array}{r} \text{ا} \quad \text{ب} \\ \hline \text{هـ} \\ \hline \text{ح} \quad \text{د} \\ \hline \end{array}$$

رسم رقم ٢٤٩

(١) فصار : و صار : د

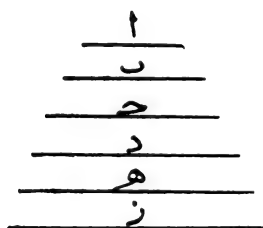
(٢) ف ا : ك : د

ولیکن د بعد ا ب ه ، فد فی ه : ا ، وا فی ب : ح ، فد ، ه ، ب  
أضلاع ح ، فهو مجسم .

( ٨ )

ا ، - ، ح ، د ، ه ، ز أعداد من الواحد متوالية (١) ، فالثالث من الواحد  
مربع ، والخامس مربع ، وكذلك واحد لا (٢) وواحد نم ، والرابع مكعب وكذلك  
إثنان لا وواحد نم ، والسابع مكعب مربع ، ثم مابعد (٣) كل خمسة مكعب  
مربع .

لأن نسبة الواحد إلى ا ك ا إلى ب ، فب مربع .  
و ب و د مسطحان متشابهان ، لأن بينهما عدد (٤) ، فد مربع (٥) .



رسم رقم ٢٥٠

ونسبة ب إلى ح كنسبة ا إلى ب ، فد (١) - بعد ح بأحاد ا فد ح (٧) مكعب

- 
- (١) متوالية : متالية : د ، سا
  - (٢) لا : ساقطة من د ، سا
  - (٣) مابعد : مابعد : د ، سا
  - (٤) ا : ساقطة من د ، ب
  - (٥) مربع : + وكذلك د : مربع : ب
  - (٦) فد : و : د
  - (٧) فد ح : سقط من سا

ويشابه ز فهو مكعب<sup>(١)</sup>، وهو أيضا مربع، فهو مربع<sup>(٢)</sup> مكعب .

(٩)

ا، ب، ح، د<sup>(٣)</sup> متوالية من الواحد، وا<sup>(٤)</sup> مربع، فكلها مربع،  
وامكعب فكلها مكعب

٢
ب
ح
د

## رسم رقم ٢٥١

لان ب ثالث فهو مربع، و ح ثالث من ا، فهو مربع<sup>(٥)</sup> لان يشابه،  
وكذلك د ثالث من ب<sup>(٦)</sup>

وايضا امكعب، وضرب في مثله، فكان ب ف ب مكعب. ونسبة ب، ح ك  
ا، ب، و ب مكعب ف ح مكعب. و درابع من ا<sup>(٧)</sup> المكعب، فهو<sup>(٨)</sup>  
مكعب .

(١) فهو مكعب : وهو : سقط من سا

(٢) مربع : ساقطة من د : سا

(٣) د : ساقطة من سا

(٤) ا : ا، ب : ر

(٥) و ح ثالث ... فهو مربع : سقط من

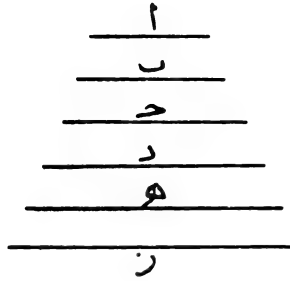
(٦) وكذلك د ثالث من ب : وكذلك ح، د : د - وكذلك ح مربع ب : سا

(٧) و د رابع من ا : سقط من د - و د، ز من ا : سا

(٨) فهو : أيضا : د . سا

(٩٠)

فان كانت (١) ك ا ، ب (٢) ، ح ، د ، هـ ، ز ، و (٣) ا غير مكعب



رسم رقم ٢٥٢

ولامربع ، فليس فيها مربع ولا مكعب إلا ما (٤) قيل في الثالث والرابع و (٥) على ترتيبها .  
لأنه إن كان ح مربعا ف ا مربع ، أو د (٦) مكعب (٧) ف د (٨) مكعب .

(١١)

ا ، ب ، ح ، د متوالية من الواحد (٩) ، و هـ أول يعد د ، فيعد (١٠) ا .  
وإلا فليبينه لأن كل أول إما يعد وإما يبين ، فهما أقل الأعداد على نسبتها (١١)

(١) كانت : كان : ب

(٢) ك ا ، ب : ساقطة من د

(٣) و : ف : ب

(٤) ما : يا : ب

(٥) ر : ا + ب

(٦) مكعب : مكعب : ب

(٧) د : ساقطة من سا

(٨) د : ا : ف - ز : د

(٩) الواحد : الواحد : سا

(١٠) فيعد : ويعد : سا

(١١) نسبتها : نسبتها : ب ، سا



وليعده د ب ز ، فه في ز هو د .  
 و أيضا في ح : د ، لأن نسبة الواحد إلى ا كنسبة ح إلى د ،  
 ف ح يعده د بأحادي ، فنسبة ا ، ه ك ز ، ح .

هـ	ا
ز	ب
ح	د
ط	د

## رسم رقم ٢٥٣

فه الاول بعد ح - وليكن (١) ب ح ، (٢) .  
 فه في ح (٢) ك ا في ب ، فه أيضا بعد ب - وليكن ب ط (٤) ،  
 فه في ط ك ا (٥) في نفسه ، فنسبة ه ، ا ك ا ، ط ،  
 فه الاول بعد ا ، وليس مثله - هذا خلف .

(١٢)

ا ، ب ، ح ، د ، ه (٦) متوالية من الواحد ، و ب الاقل يعده الأكثر ،  
 فيعده بعدد مما بينها .

لأن نسبة الواحد إلى ب ك ح ، (٧) ه ، والواحد بعد ب بأحادي .

- 
- (١) وايكن : وانكن : سا  
 (٢) ح : ب ، ح : ر  
 (٣) ح : ح : د  
 (٤) ب : ب ، ب : ط : د  
 (٥) ك : ا : ه : سا  
 (٦) ه : ساطعة من سا  
 (٧) ، : إل : سا

أ
ب
ح
د
هـ

رسم رقم ٢٥٤

فـ ح بعد هـ بآحاد ،

فـ ب بعد هـ بـ حـ .

(١٣)

ا، ب، ح، د متواليه من الواحد، و ا أول، فأقول إنه لا بعد د الاكثر (١)  
عدد خارج عنها .

وإلا فليكن هـ .

ط	د
ز	
ح	ح
ب	ب
هـ	أ

رسم رقم ٢٥٥

(١) د الاكثر : الاكثر د : د ، سا

وليس هـ<sup>(١)</sup> أولا . لأنه إن كان أول<sup>(٢)</sup> وبعد د فيعد ا ، و ا أول ليس  
بمثله<sup>(٣)</sup> - هذا خلف .

وهـ مركب ، فله أول بعده ولا يمكن أن يكون غير ا .  
وإلا فليكن له فيعد أيضا د ، وله أول بعد د فيعد ا ، وا أول - هذا خلف  
فإذا<sup>(٤)</sup> لا يعد هـ<sup>(٥)</sup> أول إلا ا .  
وليعد هـ د ب ز<sup>(٦)</sup> ، ف ا في ح ك ز في هـ ،  
ف ا إلى هـ ك ز<sup>(٧)</sup> إلى .  
و ا يعد هـ ، ف ز يعد ح ، كذلك ز<sup>(٨)</sup> ليس بأول ولا يعده أول إلا<sup>(٩)</sup> ا .  
وليعد ز ح ب ع ، ويتبين أيضا أن ح يعد ب ، وهو مركب لا يعده إلا ا .  
وليعد ع ب ب ط<sup>(١٠)</sup> ، كذلك يتبين أن ط في ح ك ا في نفسه .  
فنسبة ح<sup>(١١)</sup> إلى ا ك ا إلى ط ،  
فط<sup>(١٢)</sup> يعد ا وليس مثله - هذا خلف .

#### (١٤)

ا أقل عدد يعده أعداد أوائل هي ب ، ح ، د ، فلا يعده أول غيرهما .

- 
- (١) هـ : هو : د ، سا  
(٢) أول : أولا : ب ، سا  
(٣) مثله : مثله : سا  
(٤) فإذا : فاذن : د  
(٥) يعد هـ : يعده : د ، سا  
(٦) ز : سقط من سا  
(٧) ز : ساقطة من ب  
(٨) ز : ساقطة من سا  
(٩) إلا : ساقطة من ب  
(١٠) ب ط : ب ، ط ، د  
(١١) نسبة ح إلى ا ك ا إلى ط : نسبة ح ، ا ك ا ، هـ : د - نسبة ا ، ح ، ا ، ح ك ط ،  
ا ، ر ا يعد ح : سا  
(١٢) فط : ف ح : د

وإلا (١) فليعده (٢) هـ بز .

وب يعد ا ، وهو أول ،

ا	
ب	هـ
ح	ز
د	

## رسم رقم ٢٥٦

فيعد إما هـ وإما (٢) ز ، لأن كل مسطح يعده أول فيعد (٢) أحد ضاهيه .  
وليس يعد ب هـ ، لأنه أول ، فيعد ز .

وكذلك ح ، د تعد (٥) ز . فب ، ح ، د تعد (٥) ز (٦) . وهو أقل من  
١ - هذا خلف .

(١٥)

ا ، ب ، ح أقل الأعداد (٧) على نسبة (٨) متوالية ، فكل (٩) اثنين منها  
مباين للثالث .

وليكن د هـ ، هـ ز أقل عددين على تلك النسبة فهما متباينان .

(١) وإلا : ساقطة من د

(٢) فليعده : فلنعد : سا

(٣) فيعد إما هـ وإما : سقط من د ، سا

(٤) فيعد : يعد : سا

(٥) تعد : يعد : ب

(٦) فب ، ح ، د تعد ز : سقط من د

(٧) الأعداد : أعداد : د ، سا

(٨) نسبة : نسب : سا

(٩) لكل : وكل : د

فجميع زديباين هـ (١)، و (٢) هـ زيباين هـ (٣) فسطح دز في ز هـ ، أعني  
مجموع مسطحي (٤) ده في هـ نر، ومربع هـ ز ، اللذين (٥) هما ا ، ب ، يباينان (٦)  
مربع ده (٧) ، أعني ح (٨) .

فمجموع ا ، ب يباين ح .

وكذلك مربع دز (٩) ، وهو ده وهـ ز كل في نفسه وضعف ده في هـ ز ،  
يباين هـ ز في هـ د (١٠) .

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 \hline
 2 \\
 \hline
 3 \\
 \hline
 4 \\
 \hline
 5 \\
 \hline
 6 \\
 \hline
 7 \\
 \hline
 8 \\
 \hline
 9 \\
 \hline
 10
 \end{array}$$

## دسم رقم ٢٥٧

فإذا فرقنا فإن زهـ ، ده (١١) كل في نفسه لو شارك هـ ز في هـ د ، لشارك (١٢) هـ

(١) هـ د : هـ ب : د

(٢) و : كلاك : ر

(٣) هـ د ، وهـ ز يباين هـ د : هـ ز ، وكذلك يباين هـ د ، فكل واحد من ز د ، ده أول عند

هـ د : سا

(٤) مسطحي : مسطحي : د

(٥) اللذين : اللذان : د ، سا

(٦) يباينان : يباين

(٧) ده : ده : سا

(٨) يباينان . . . : سقط من د

(٩) وكذلك مربع دز : فإن - مربع دز : د ، سا

(١٠) هـ د : ده : د : سا

(١١) ده : د : ب

(١٢) لشارك : لشارك : د ، سا

ضعفه (١) مشاركة (٢) زد في نفسه .

فه ز في ه د ، وهو ب ، يباين مجموع مربعي د ه ، ه ز .

فمجموع ا و ح يباين ب .

(١٦)

ا ، ب متباينان ، (٣) فلا ثالث لهما في النسبة .

وإلا فليكن نسبة ا إلى ب ك ب إلى ح .

$$\begin{array}{r} \text{ا} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{ح} \\ \hline \end{array}$$

## رسم رقم ٢٥٨

و ا ، ب أقل الأعداد على نسبتها (٤) متباينان ، فيعد ا ب في (٥) النسبة

الثانية ، وهو مباينة (٦) - هذا خلف .

(١٧)

ا ، ب ، ح متوالية (٧) و ا ، ح متباينان ، فلارابع لهما (٨) في النسبة .

(١) ضعه : ضعف : د

(٢) مشاركة : فشاركة : سا

(٣) متباينان : مباينان : سا

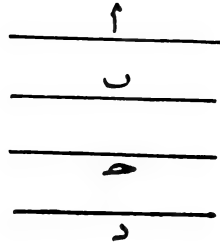
(٤) نسبتها : نسبتها : د ، سا

(٥) في : من : ب ، د

(٦) مباينة : متباينة : د - مباينان : ا -

(٧) متوالية : ساقطة من ب

(٨) لهما : لها : د



رسم رقم ٢٥٩

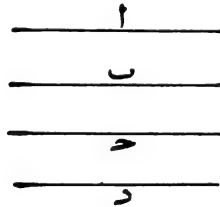
والا فنسبة ا، ك ب، د.

و ا يعد ب المقدم في النسبة الثانية، ف ا يعد ح، وهو مبين له - هذا خلف .

(١٨)

ا، - (١) ننظر حل لها ثالث .

فإن تبينا فليس . وإن اشتراكا فلنضرب (٢) ب (٢) في نفسه فيكون (٤) ح.



رسم رقم ٢٦٠

(١) ا، ب : مقط من سا

(٢) فلنضرب : فلنصف : ب

(٣) ب : ف : سا

(٤) فيكون . ليكون : د، سا

فإن ايمدد فليكن بد (١) ، ف ا في د (٢) ك ب في نفسه .  
 ف ا ، ب ، ح (٣) متوالية .

وإن (٤) لم يعد ا فلا يمكن .

وإلا فليكن الثالث د . فيكون ا في د هو ح ، ف ا يمد ح ، وقيل لا يعمده .  
 هذا خلف .

(١٩)

ا ، ب ، ح متوالية ، فلننظر (٥) هل يكون لها رابع .

فإذا كان (٦) ا ، ح متباينين (٧) فلا .

وإن كانا مشتركين فنضرب ب في ح فيكون د .

$$\begin{array}{r}
 \text{ا} \\
 \hline
 \text{ب} \\
 \hline
 \text{ح} \\
 \hline
 \text{د} \\
 \hline
 \text{هـ}
 \end{array}$$

رسم رقم ٢٦١

فإن عداد (٨) فليكن بهـ ، فهـ الرابع كما ندرى وإلا فلا يمكن .

(١) بد : ب د :

(٢) ف ا في د : ف ا . د :

(٣) ح : د : د ، ا :

(٤) وإن : و ا ، ب : ا :

(٥) فلننظر : فنظر : د ، ا :

(٦) كان : كانا : ب :

(٧) متباينين : متباينان : د :

(٨) د : هـ : ا :



أو فليكن هـ . فيكون ا في هـ الرابع ك ب في ح ، أعني د ، فيعد ا د ،  
وكان لا يبعده (١) - هذا خلف .

(٢٠)

كل أعداد أوائل ك ا ، ب ، ح فقد يوجد أكثر منها من الاوائل .  
فلنأخذ هـ أقل عدد يبعده ا ، ب ، ح ، ونزيد عليه واحدا ، وهو هـ نـ .  
فإن كان أولا فقد حق الخبر (٢) .

ا
ب
ح
هـ
ز

## رسم رقم ٢٦٢

وإلا (٣) كان مركبا ، وليبعده (٤) أول وهو ح (٥) فأقول إنه (٦) غير  
ا ، ب ، ح وأكثر (٧) ، وإلا فهو خلف : لأنه إن منها ويعد (٨) دز (٩) ،  
فيعد هـ ز الواحد (١٠) - هذا خلف .

(١) يبعده : يبعده : سا

(٢) الخبر : الخبر : سا

(٣) وإلا : وإن : سا

(٤) وليبعده : فليبعده : د : سا

(٥) ح : ج : سا

(٦) فأقول إنه : فإن كان : د ، سا

(٧) وأكثر : ساقطة من د ، سا

(٨) ويعد : يبعده : د

(٩) دز : + ويعد هـ د : سا

(١٠) الواحد : + الباقي : سا

(٢١)

إذا جعت أعداد زوج (١) كـ ١ ب، ب ح، ح ز (٢)، فإن جميعها زوج لأن لكل (٣) واحد منها نصفاً (٤) وللجميع نصفه.

ب ح ز

رسم رقم ٢٦٣

(٢٢)

ب، ب ح، ح د (٥) أفراد، وعدتها زوج، فجميعها زوج. لأنه إذا فصل من كل واحد منها واحد بقيت أزواجاً، ومجموعها زوج (٦)

ب ح د ز

رسم رقم ٢٦٤

وعده الأحاد زوج بمجموعها زوج.

فمجموع ذلك كله زوج (٧) ..

(١) زوج : زوج : سا

(٢) اب، ب ح، ح ز : اب ح د : د

(٣) لكل : كل : سا

(٤) نصفاً : نصف : د

(٥) ج د : + د ز : د - + د هـ : ز : سا

(٦) زوج : + لأنه إذا فصل من كل واحد منها واحد بقيت الأزواج ومجموعها زوج : بخ

(٧) لأنه إذا فصل ... زوج : وتفصل ده واحداً يبقى - د زوجاً، فإد زوج، وإد تزيد عليه

بواحد فهو فرد : د

(٢٣)

(هذا الشكل ساقط من د)

ا ب ، ب ح ، ح د أفراد، وعدتها فرد، فمجموعها فرد.

ا  
ب ح د ه

## رسم رقم ٢٦٥

لأن ا ح زوج ، وفصل د ه واحد يبق : ه زوجا ، ف ا ه زوج ، و ا د يزيد عليه بواحد ، فهو فرد .

(٢٤)

ا ب زوج ، وفصل منه ا ح زوجا ، فالباقي ب ح زوج .  
وإلا فهو فرد . فنأخذ (١) د ب الواحد يبق ح د زوجا .

ا  
ب ح د

## رسم رقم ٢٦٦

فمجموع ا د زوج ، و د ب واحد ف ا ب فرد - هذا خلف .  
ولأن لـ ا ب نصفاً (٢) ، ولـ ا ح نصفاً (٣) ، يبق لـ ح ب نصف . فهو زوج (٤) .

(١) فتأخذ : + منه : د : سا

(٢) نصفاً : نصف : ب

(٣) أـ : ا د : سا

(٤) ولأن ا ب . . . فهو زوج : سقط من د

(٢٥)

ا ب فرد، وفصل (١) من ب ح الفرد، د ا ح زوج .

ا ح د ب

## رسم رقم ٢٦٧

فلنأخذ د الواحد، يبقى ا د زوجا، وفصل د ح زوجا . يبقى ا ح زوجا (٢) .

(٢٦)

ا ب، فرد وفصل منه ا ح (٣) الزوج، فالباق فرد ..

ا ح د ب

## رسم رقم ٢٦٨

فلنفصل د الواحد، يبقى ا د زوجا، وفصل ا ح زوجا، د ح زوج ، ف ح ب فرد .

(٢٧)

ا ب زوج وفصل منه ا ح فرد (٤)، فالباق (٥) فرد .

---

(١) وفصل : وتصل : سا

(٢) وفصل د ح . . . زوجا : سقط من سا

(٣) ا ح : ا ب : د

(٤) فرد : الفرد : د ، سا

(٥) فالباق : فالباق : سا

٢ ————— د ب

## رسم رقم ٢٦٩

فلنصف د الواحد إلى ا ح فيكون ا د زوجا ، فيبقى د ب زوجا فيكون ح ب (١) مفردا .

(٢٨)

ح هو من ا الفرد في - الزوج ، فهو زوج لأن مجموع أفرادها بعدد زوج .

## رسم رقم ٢٧٠

ا ————— ب ح

(٢٩)

ح من ا الفرد في ب الفرد ، فهو فرد .

لأن مجموع أفراد عدتها فرد .

ويبين من هذا أن ا (٢) الفرد إذا عد الزوج عدده بعدد (٣) زوج .

---

(١) ح ب : د ب : سا

(٢) ا : ساقلة من سا

(٣) بعدد : بعده : سا

$\frac{1}{\text{ب}}$      $\frac{\text{ب}}{\text{ح}}$      $\frac{\text{ح}}{\text{ب}}$

## رسم رقم ٢٧١

وإلا بفرد . فب فرد ، وإن كان ب فردا فيعده ا كذلك بفرد ، وإلا  
 يزوج فب زوج .

$\frac{1}{\text{ب}}$

## رسم رقم ٢٧٢

(٣٠)

ا (١) فرد ، ويعد ب الزوج ، فهو يعد نصفه .  
 فليعد ب ب ح ، وهو زوج ، فله نصف ، ف ا في نصف ح هو نصف ب .

$\frac{1}{\text{ب}}$      $\frac{\text{ب}}{\text{ح}}$      $\frac{\text{ح}}{\text{ب}}$

## رسم رقم ٢٧٣

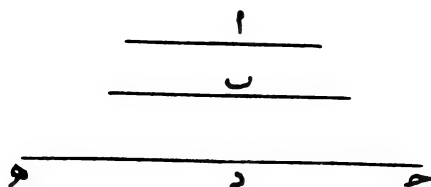
(٣١)

ا فرد مبين لـ ح د (٢) ، فهو مبين لضخفه ح ه (٣) .

(١) ا : عدد : د ، سا

(٢) لـ ح د : لـ ح د : د ، سا

(٣) لضخفه ح ه : لضخفه ح ه : د ، سا



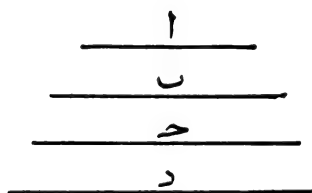
## رسم رقم ٢٧٤

وإلا فليعده بـ د<sup>(١)</sup>.

ف ا (٢) الفرد يعده هـ (٣) الزوج ، فيعده نصفه ح ز (٤) ، وكان مبينا له - هذا خلف (٥) .

(٣٢)

ا ، ب ، ح ، د (١) متوالية من الواحد ، واثنا ، فكل واحد منها زوج الزوج .



## رسم رقم ٢٧٥

(١) فليعده بـ د : فليعدهما ب : سا

(٢) ا : ب : سا

(٣) يعده ح : ضعف ح : د - يعده ضعف ح : سا

(٤) ح ز : ح : د : سا

(٥) وكان مبينا له - هذا خلف : ف ز ب يعدها و هما متباينان هذا خلف : سا

(٦) ا ، ب ، ح ، د : مكررة في ب - الدال ساقطة من د ، سا

لان ا أول<sup>(١)</sup> فهو بعدد ، و<sup>(٢)</sup> لا<sup>(٣)</sup> يمكن إلا أن يكون منها ، وكالهما زوج لانها أضعاف .

ف د لا يعمده إلا الأزواج بعدد زوج ، فد زوج الزوج .

(٣٣)

ا جمع هذا الشكل في د مع شكلي ٢٤ ، ٣٥ تحت رقم ٣٣ |  
كل عدد ليس نصفه فرد فهو زوج الفرد ، وإلا فنصفه زوج .

(٣٤)

كل عدد ليس مضعفاً من اثنين ولا نصفه فرد<sup>(٤)</sup> فهو زوج الزوج والفرد .  
وليس زوج الفرد لان نصفه زوج  
وليس زوج الزوج لأنه غير مضعف<sup>(٥)</sup> من اثنين .  
ولا<sup>(٦)</sup> ينتهي بالتنصيف إلى اثنين بل إلى فرد .

(٣٥)

إذا كانت أعداد متناسبة<sup>(٧)</sup> كم كانت ، وليكن ا ب ، ح د ، ز ح<sup>(٨)</sup>  
ط ن ، ونقص أولها من الثاني فبقي ح ه ، ومن الأخير<sup>(٩)</sup> فبقي م ط<sup>(١٠)</sup>  
فنسبة ح ه الباقي إلى ا ب الاول كنسبة م ط إلى جميع الأعداد التي قبله .

(١) أول : + فكل ما بعد الآخر لا يمكن : بخ

(٢) ولا : لا : د

(٣) و : بعدد : سا

(٤) ولا نصفه فرد : سقط من د ، سا

(٥) غير مضعف : ليس مضعفاً : سا

(٦) ولا : فلا : د ، سا

(٧) أعداد متناسبة : الأعداد المتناسبة : د

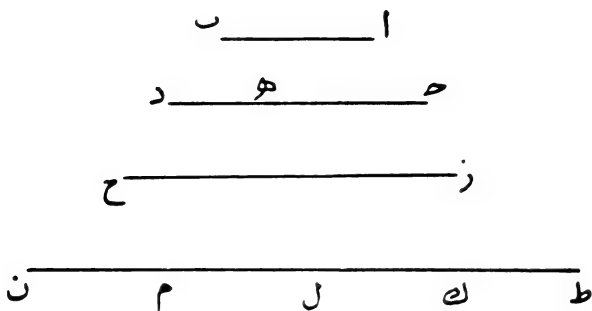
(٨) زح : وح : ب

(٩) الأخير : + م ن : د - م : سا

(١٠) م ط : ط م : د - م : سا



ولنفصل لن ك حد، و ك ذ (١) ك ز ح ،  
 فنسبة م ن إلى ل ن (٢) ك ر ن إلى ك ن و ك ن (٣) إلى ط ن .  
 فبالفصيل (٤) ط ك ، ك ن (٥) ك ك ر إلى ل ن (٦) و ك ل م إلى م ن .



### رسم رقم ٢٧٦

فبالجمع (٦) جميع (٧) ط م ، وهو الباقي من ط ن ، إلى ك ن هو ل ن ، م ن ،  
 أعني ا ب ، ح د ، ز ح ك ل م أعني ح هـ ، إلى م ن أعني ا ب (٨) .

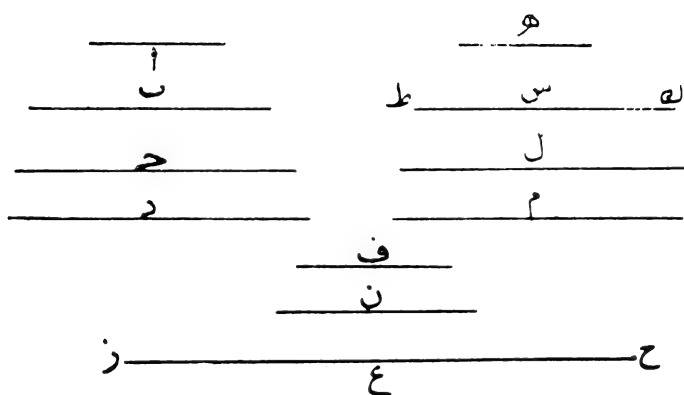
(٣٦) ، (٩)

إذ جمعت أعداد متضاعفة من الواحد ك ا ، ب ، ح ، د إلى آخرها وهو

- 
- (١) ك ن : ك ل : د
  - (٢) ل ن : ل ن : د ، سا
  - (٣) و : و ك : د
  - (٤) فبالفصيل : فبالفصيل : د
  - (٥) ك ن : ك ل : د
  - (٦) ل ن : سقط من د ، سا
  - (٦) فبالجمع : فبالجمع : د ، سا
  - (٧) جميع : ساقطة من د ، سا
  - (٨) أعني ا ب : + إذا جمعت د ، سا
  - (٩) ٣٦ : لا [٣٤] : د

د، وأخذ الواحد معها فاجتمع عدده الأول، وضرب في الأخير فاجتمع ز ع  
ف ز ع عدد تام .

ولنأخذ ه و ط ك ول، م سى نسبة ا، ب، ح، د.  
ف ا فى م كه فى د، وهو ز ع، و ا اثنان ف ز ع ضعف م (١).  
ف ه . ط ك (٢)، ل، م، ز ع على نسبة متتالية .



## رسم رقم ٢٧٧

ولنفصل لك س من الثانى، وع ع من الأخير مثل ه، فبقى (٣) ط س إلى  
ه ك ز ع إلى جميع ه، ط ك ول و م .  
ف (٤) ط س مساو له (٥).  
ف ز ع مساو لجميع ه و ط ك ول و م .

- 
- (١) ضعف م : + . ولذلك م ضعف ل وكذلك سائر الأعداد إلى ه : سا  
(٢) ل : ساقطة من د  
(٣) فبقى : فبقى : د ، سا  
(٤) ف : و : د ، سا  
(٥) له : ل : د

ويضاف إليه ح مساويا ل ه ، أعني ا ، ب ، ح ، د الواحد معها . فأقول  
إنه لا يعد ز ح غيرها .

وإلا فليعد ه ز ب ف ،

فنسبة ف ، ه ك د ، ن ، وليس ز ب واحد من ا ، ب . ح ، د ،  
و ا أول ، فـ ن لا يعدد .

ف ه لا يعد ف .

ف ه ، ف متباينان

وه أول (١) مبين ل ف وأقل عددين على نسبه (٢) ، ف ف يعدد ، فهو  
واحد من ا ، ب ، ح ، د (٣) .

وليكن ب وه ط ك ، ل على نسبة ب ، ح ، د .

ف ه في د ك ب ، أعني ف في ل ، وكان ك ف في ن ، فل مثل ن .

وكل (٤) واحد من ف ، ن أحد هذه الأعداد التي وضعها (٥) خارجين عنها -  
هذا خلف .

فلا يعد ز ح غير هذه الأجزاء ، وهو مساو لها ، فهو عدد تام (٦) .

---

(١) أول : - فهو : د

(٢) وأقل عددين على نسبة : ولا أقل عددين على نسبتهما : ب

(٣) و ا أول . . . من ا ، ب ، ج ، د : سقط من سا

(٤) وكل : فكل : سا

(٥) وضعها : وضعها : د - التي وضعها : سا

(٦) عدد تام : + تجزأت المقالة التاسعة - + تمت المقالة التاسعة من كتاب اوقليدس بحمد الله وحسن

توفيقه : د - + تمت المقالة التاسعة من كتاب اوقليدس واواهب العقل الحمد بلا نهاية : سا

## المقالة العاشرة

الاشتراك والنباين وما يتصل بهما



## المقالة العاشرة (١)

المقادير التي لها (٢) مقدار واحد يقدرها تسمى مشتركة ، وما ليس لها ذلك تسمى متباينة .

والخطوط المشتركة - في القوة هي التي لمربعاتها سطح واحد يقدرها ، والمتباينة في القوة التي ليس لها ذلك .

ويتبين (٣) من هذا أن لكل خط معلوم خطوطا كثيرة بعضها متباينة له (٤) في الطول فقط ، وبعضها في الطول والقوة (٥) وكل خط مفروض (٦) يفرض أولا وينسب إليه سائر الخطوط فإنه منطق ، ولأنه (٧) ينطق بكميته (٨) ، والمشاركة له تسمى منطقة ، والمتباينة له تسمى (٩) صا .

وكذلك في السطوح والأجسام . وضلع الأضام أضام .  
وليس شيء من المقادير بذاته أضام أو منطق ولكن (١٠) بالقياس إلى المقدار الأول الذي يفرض . فإن شاركه فهو منطق وإن لم يشاركه فهو أضام . ويمكن أن يصير هذا الأضام منطقا بالقياس إلى مقدار آخر فحينئذ يصير هذا الأول أضام .

(١)

مقداراً د أعظم من هـ ، فإذا فصل من ا د أعظم من نصفه ومن الباقي

(١) المقالة العاشرة : بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة العاشرة : د - بسم الله الرحمن الرحيم .

اختصار المقالة العاشرة : سا

(٢) لها : ساقطة من ب

(٣) متباينة له : متباينة : سا

(٤) والقوة : وفي القوة : د ، سا

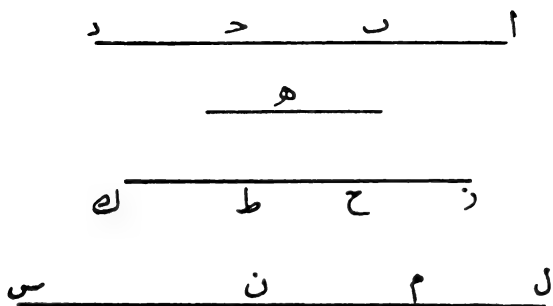
(٥) مفروض : ساقطة من سا

(٦) لأنه ينطق بكميته : لا ينطق بكلمة : سا

(٧) منطقة : والمتباينة له تسمى : سقط من سا تسمى : يسى : د

(٨) ولكن : لكن : ب

أعظم من نصفه (١) فليبق مقدار أصغر من هـ .  
 فانهضف هـ حتى يصير أعظم من ا د . ولكن أضاعفه زك ، ولنقسم على هـ  
 بنقطتي ح و ط .



## رسم رقم ٢٧٨

ولنأخذ من ا د أعظم من نصفه وهو (٢) ح د ، و ء ب أعظم  
 من نصف ح ا ، وكذلك حتى يكون على عدة أقسام هـ في زك .  
 فليبق ا ب ، فأقول إنه أصغر من هـ .  
 برهانه : ليكن ل م ن س أضاعف ا ب بعده (٣) زك ل هـ مقسوما (٤)  
 على م و ن .

ف ح د أعظم من ح ب (٥) ،  
 وكلاهما أعظم من ن س (٦) أعني ا ب ، ومن م ن مجموعين ، و ا ب ك  
 ل م ن .

(١) ومن الباقى أعظم من نصفه : سقط من د

(٢) وهو : وهى : سا

(٣) بعده : بعده : د

(٤) مقسوما : مقسوم : سا

(٥) أعظم من ح ب . مكررة في سا

(٦) ن س : س ن س : سا

ف ا د (١) أعظم من ل س ، ف ز ك أعظم من ل س ، ونسبة ل س (٢)  
إلى ز ك كنسبة ا ب إلى هـ .  
ف (٣) ا ب أصغر من هـ .

(٢)

ا ب أطول و ح د (٤) أقصر ، وفصل ح د من ا ب حتى بقى (٥) ز ا  
أصغر من ح د ، ثم ز ا من ح د حتى بقى د ح أصغر من ز ا ، ثم

أ ط ز ب

هـ

ح ح د

رسم رقم ٢٧٩

فصل د ح من ز ا (٦) حتى بقى ط ا (٧) أصغر من د ح ، ولم (٨) يزل  
يفعل ذلك (٩) ولا ينتهى إلى قسم يفتى (١٠) الباقى من الآخر ، فهما (١١) متباينان

(١) ف ا د : ف ز : د

(٢) ونسبة ل س : مكررة فى د

(٣) ف : د : د : د

(٤) ح د : ا ح د : سا

(٥) بقى : يفتى : ن

(٦) ثم فصل د ح من ز ا : سقط من سا

(٧) ط ا : ط ب : سا

(٨) ر ل م : أ ر ل م : د

(٩) ذلك : ساقطة من ب

(١٠) يفتى : قفى : سا

(١١) فهما : وهما : ب



وإلا فليعدهما (١) ه ، وينعمل ذلك بنقصان أكثر من النصف حتى يبقى مقدار أصغر من ه كما تبين (٢) ، وليكن ا ط .  
ونبين كما تبين في الأعداد أن ه (٣) الأعظم يعد ا ط الأصغر - هذا خلف .

(٣)

ا ب ، ح د مشتركان (٤) فنريد أن نجد أصغر مقدار يقدرهما (٥) جميعا (٦) .

ح د

ح

ا ب

رسم رقم ٢٨٠

ولأنها ليسا بمبتابنتين فينتهيان في التنقيص (٧) المذكور إلى مقدار يفنى ما بقي . فليكن ذلك (٨) المقدار ح ز ، فهو أعظم مقدار يقدرهما (٩) .

(١) فليعدهما : فلنعدهما : سا

(٢) تبين : فبين : سا

(٣) ه : ا : ب

(٤) مشتركان : مشتركين : ب

(٥) يقدرهما : يعدها : د ، سا

(٦) جميعا : + فإن كان أحدهما وليكن ح د يعد الآخر ونفسه فهو المقدار الأعظم الذى يعدها إذ

أو كان مقدار أعظم من ج د يعد ا ب ويعد ج د الأصغر منه لكان الأعظم يعد الأصغر وهذا خلف : سا

(٧) في التنقيص : بينهما بالتقسيم ، سا - في التقسيم : د

(٨) ذلك : ساقطة من د

(٩) يقدرهما : يعدها : د ، سا

و إلا فليكن ح فيعد (١) ح الأعظم (٢) ح ز الأصغر على ما قيل في الأعداد — هذا خلف .

وبان من هذا أن كل مقدار يقدر (٣) مقدارين فهو يقدر (٤) أعظم مقدار يقدرهما (٥) .

(٤)

ا ، ب ، ح مقادير مشتركة ، فنريد (١) أن نجد أعظم مقدار مشترك لها .  
فنعمل كما فعلنا في الأعداد .

$$\begin{array}{r} \text{ا} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{ح} \\ \hline \end{array}$$

رسم رقم ٢٨١

والبرهان ذلك بعينه .

(٥)

ا ، ب مقداران مشتركان ، فنسبتها نسبة عدد إلى عدد .

(١) فيعد ، فيعد مقدار : ب

(٢) الأعظم : الأ : د

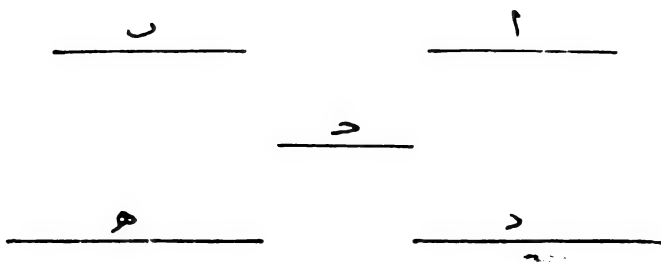
(٣) يقدر مكررة في ب - يد : د

(٤) يقدر : يد : د

(٥) يقدرهما : يدهما : د - وبان من هذا . . . يقدرهما : وقد استبان أنه إذا كان مقدار

يعد مقدارين فهو يعد أعظم مقدار مشترك يقدرهما . سا

(٦) فنريد : ونريد : سا



## رسم رقم ٢٨٢

فليعدها (١) ح : أما ا فبآحاد د، وأما ب فبآحاد ه .  
فالواحد يعد د بآحاد د ، فنسبة الواحد إلى د ك ح إلى ا . وأيضاً نسبة  
الواحد إلى ه ك ح إلى ب ، فنسبة د : ه (٢) ك ب ، ا .

(٦)

ا ، ب نسبتها كنسبة عدد ح إلى د ، فهما مشتركان .  
فلنقسم ا على آحاد (٢) ح ، وليكن (٤) واحدة (٥) ه .  
وليعد (١) ه د بآحاد د .  
فنسبة الواحد إلى ح ك ه إلى ا (٦) ، ونسبة (٧) الواحد إلى د ك  
ه إلى و .  
فنسبة ح ، د ك ا ، ز .

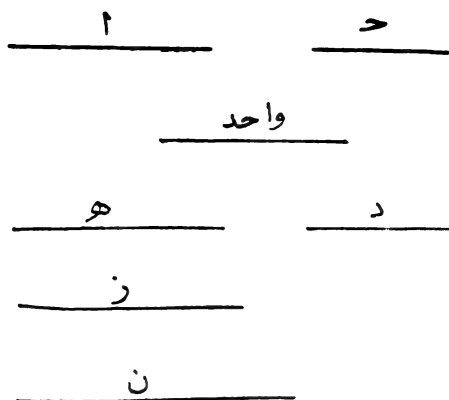
(١) ح : د : سا

(٢) نسبة د ، ه : ونسبة ه ، د : سا

(٣) آحاد : حاد : د

(٤) وليكن : وليكن : د . سا

(٥) واحدة : واحدة : سا



رسم رقم ٢٨٣

وكان كـ<sup>١</sup>، ب، فـ ب مثل ز، و ز يشارك<sup>(١)</sup> ا، فـ كذلك ب.  
 الإشكال هـا هنا أنه ما كان<sup>(٢)</sup> بين نسبة المساواة إلا بين مقادير أو بين  
 أعداد. واستعمل ههنا<sup>(٣)</sup> مقادير مع الأعداد وما برهن قبل لا يمكن أن يستعمل  
 هـا هنا<sup>(٤)</sup>.

(٧)

ا، ب خطان مشتركان، فنسبة مربعيهما كنسبة عدد مربع إلى عدد مربع.  
 وليكن ا، ب على نسبة عددي حـ د<sup>(٥)</sup>، و هـ، ز مربعاهما، فـ  
 هـ، ز كـ حـ، د مثناة ومربعاهما ا، ب على نسبة ا. ب مثناة، فنسبة مربعي ا، ب على  
 نسبة<sup>(٦)</sup> هـ، ز.

(٢) كان : ساقطة من سا

(١) يشارك ا : مشارك إمالة : ب

(٣) ههنا : ما هنا : د

(٤) هـا هنا : + ما برهن في الأعداد يمكن أن يستعمل ههنا إذ المساواة واقعة بين أعداد معروفة فإن

المقادير قد أغلقت ههنا من حيث هي معلومة بمقدار جعل بالفرض واحدا فإذا الإشكال ينحل : يتج

(٥) د : ب : د

(٦) حل نسبة : كـ : د ، سا

ا	ح	ه
ب	د	ز

رسم رقم ٢٨٤

(٨)

[ ضم هذا الشكل مع الشكل السابق في د ، سا ]  
 وبالعكس : إن (١) كان نسبة مربعي (٢) ا ، ب كعددين مربعين ، ف ا ، ب مشتركان . والتدوير واحد (٢) .

(٩)

ا ، ب يشاركان ه ، فهما متشاركان .

ط	د	ا
ه	ه	ب
ل	ز	ح
ل	ح	

رسم رقم ٢٨٥

(١) إن : إذا : د ، سا

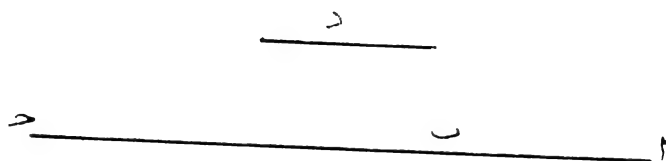
(٢) مربعي : سطحي : د ، سا

(٣) واحد : + وإذا لم يكن مربعاً ا ، ب عددين [ ثم كلمة غير واضحة ] ف ا ، ب متباينان : بخ

ولیکن ا، ح على نسبة عددی د، ه، و ب، ح (١) على (٢) نسبة عددی ز، ح، و ط، ل، ل أقل ثلاثة أعداد على تلك النسبة .  
 فنسبة (٣) ا، ب ك ط، ل (٤) العددين ، فهما مشتركان .

(١٠)

ا ب ، ب ح (٥) مشتركان، ف ا ح مجموعهما يشارك كل واحد منهما .  
 فليعدهما (٦) د ، فيعد ا ب و ب ح وجميع ا ح .  
 وبالعكس لهذا بعينه .



رسم رقم ٢٨٦

(١١)

ا، ب ، ح، د أربعة مقادير متناسبة ، والأول يشارك الثاني ، فالثالث (٧) يشارك الرابع . وكذلك في المتباينة (٨) . وبالعكس .  
 لأن العدد فيهما واحد (٩) .

(١) ب ، ح : ح : ب : ح : ب : ح

(٢) ح : ح : ح : ح : ح : ح

(٣) فنسبة : فنسبة : ح

(٤) ك طول : كنسبة ط : ب : د - كنسبة ط : ل : ح

(٥) ا ب ، ب ح : ح : ا ب : ح : د : ح

(٦) فليعدهما : المتعدما : ح

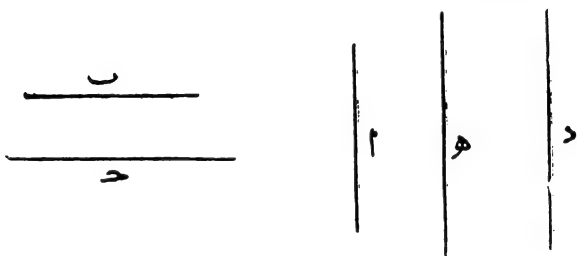
(٧) فالثالث : والثالث : ح

(٨) المتباينة : المتباينة : د ، ح

(٩) وبالعكس . . . . واحد : سقط من د

زبد أن نجد لخط ١ خطين أحدهما مبين (١) في الطول فقط والآخر في الطول والقوة .

فترسم عددي ب ، ح ليس نسبة أحدهما (٢) إلى الآخر كنسبة عدد مربع إلى عدد مربع (٣) ، ونعمل مربعين نسبتهما كنسبة ب ، ح (٤) ، فإن أحدهما يكون مساويا لأضعاف مربع كأضعاف ب للواحد والآخر (٥) لأضعاف ذلك المربع (٦) كأضعاف (٧) ح للواحد ، وقد علمت كيف نعمل مربعا .ساويا لسطح ، ثم نأخذ ضلعيهما د هـ ، ا ، د (٨) .



رسم رقم ٢٨٧

ف ا ، د (٩) متباينان في الطول ، ونأخذ بينهما واسطة هـ .  
ونسبة ا ، د كربعي ا ، هـ ،

- 
- (١) مبين : يباين : د  
(٢) ليس نسبة أحدهما : ح ليس كلاهما مربعين : يخ  
(٣) ليس نسبة أحدهما . . . إلى عدد مربع : ليس كلاهما مربعين : د  
(٤) نرسم . . . كنسبة ب ، ح فترسم عددي ب ، ح ليما حل نسبة مربعين أحدهما الكائن من ا ونجعل نسبتهما كنسبة ب ، ح : سا  
(٥) والآخر : والآخر : سا  
(٦) لأضعاف ذلك المربع : سقط من ب ، د ، وزيد في بخ  
(٧) ذلك المربع كأضعاف : سقط من سا  
(٨) د : ح : سا  
(٩) ف ا ، د : سقط من سا

ومربعاهما <sup>(١)</sup> متباينان ، ف ا ، ه متباينان .

ف ا ، ه متباينان <sup>(٢)</sup> في القوة <sup>(٣)</sup> .

(١٣)

ا ، ب ، ح ، د <sup>(٤)</sup> متناسبة ، فإن كان ا يقوى على ب بزيادة مربع من

خط يشاركه ا في الطول فكذلك د على د ، أو يباينه فكذلك ح على د

فليكن ا يقوى على ب بمربع ه ، و ح على د بمربع ز .

$$\begin{array}{r} \text{ز} \\ \hline \text{د} \\ \hline \text{ح} \end{array} \qquad \begin{array}{r} \text{ه} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{ا} \end{array}$$

رسم رقم ٢٨٨

ونسبة مربع ا ، أعنى مربعي ب ، ه ، إلى مربع ب كنسبة مربع ح ، أعنى

مربعي د ، ز ، إلى مربع د .

وبالتفصيل مربع ب إلى مربع ه كمرعب د إلى مربع ز .

فنسبة ب ، ه ك <sup>(٦)</sup> د ، ز ،

(١) ومربعاهما : فمربعاهما : د — مربعاهما : سا

(٢) ف ا ، ه متباينان ، ف ا ، ه متباينان : سقط من د

(٣) ف ا ، ه . . . . في القوة : ف ا ، ه متباينان في القوة والطول : سا

(٤) ا ، ب ، ح ، د : سقط من سا

(٥) أو يباينه . . . . عل د : سقط من سا وأضيف بهامشها

(٦) ك : كنسبة : د ، سا

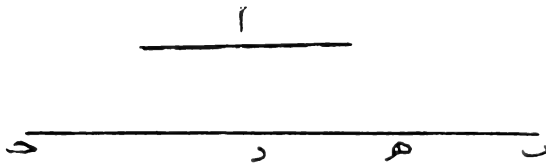


فنسبة  $ا، هـ ك ح، ز،$ .

فان كانا (١)، هـ مشاركين أو متباينين فكذلك  $ح، د$  (٢).

(١٤)

خطا  $ا و ب ح$  مختلفان و  $ب ح$  أطول ، وأضيف إليه (٣) سطح  $ب د في د ح$  مساويا لربع مربع  $ا$  ، ونقص من  $ب ح$  (٤) سطح ربع (٥) وهو مربع  $د ح$  - وقد علمت كيف يصنع هذا .



رسم رقم ٢٨٩

ثم  $ب د$  (٦)،  $د ح$  مشتركان، ف  $ب ح$  يقوى على  $ا$  بزيادة (٧)، ربع من خط يشاركه لا يجوز أن يكون  $ب د$ ،  $د ح$  متساويين ، فانه يكون حينئذ السطح الذي يحيطان به ربع (٨) مربع  $ب ح$ ، وربع مربع  $ب ح$  أعظم من ربع مربع  $ا$  (٩)، لأن  $ب ح$  أعظم من  $ا$ ، فيكون (١٠) أحدهما أطول - فليكن  $ب د$  أطول (١١).

(١) فان كانا : فان كان : د - سقط من سا

(٢) د : ز : د ، سا

(٣) إليه : ساقطة من ب

(٤) ب ح : د : د

(٥) سطح مربع : سطحها مربعا : سا

(٦) ب د د ب د : د

(٧) ا بزيادة . الزيادة : سا

(٨) ربع : فوق هذه الكلمة في ب « اهي » ، وأضيف في هاشم ب « مساويا لربع مربع ب ح

ولكن ب ح أعظم من ا »

(٩) ربع . . . ربع ا ، ربع مربع ا : سا

(١٠) فيكون : + إذن : د - + إذا : سا

(١١) فليكن ب د أطول : سقط من سا

فلنأخذ ده مثل حد ،

فأربعة أمثال ب د في دو ح (١) أعني ا في نفسه و ب ه في نفسه (٢) ك ب ح  
في نفسه ،

ف ب ح (٢) يقوى على ا ب ج ه ب ه (٤) .  
و ب ه يشارك د د .

فجميع ب ٠ يشارك (٥) د ح ويشارك (٦) د ه ، فيشارك (٧) جميع ح ه ،  
فيبقى مشاركا (٨) ل ب ه (٩) .

(١٥)

وبالعكس : إذا كان ب ح يقوى على ا بهذه الزيادة فالمضاف إليه يقسم (١٠)  
إلى مشتركين .

لأن ب ه (١١) ضلع الباقي يشارك ب ح . فلننصف ه ح ب د (١٢) .  
فيكون ب د (١٣) في د ح مثل ربع ا في نفسه ،

و ب ه يشارك ب ح ، فيشارك ه ح ويشارك نصفه ه د (١٤) ، فجميع  
ب د يشارك ه د أعني د ح .

(١) دو ح : د ح : د - د : ه : سا

(٢) و ب ه في نفسه : سقط من د

(٣) ب ح : ب د : سا

(٤) ب ه : + في نفسه : د ، سا

(٥) يشارك : يساوى : د

(٦) ويشارك : فيشارك : سا

(٧) فيشارك : فشارك : د

(٨) مشاركا ، مشارك : ب

(٩) ل ب ه : ل ب : سا

(١٠) يقسم : ينقسم : د ، سا

(١١) ب ه : ب ، سا

(١٢) ب د : سقط من د ، سا

(١٣) ب د : ه د : سا

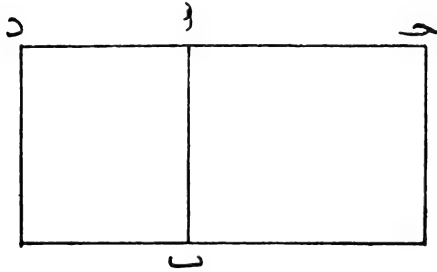
(١٤) نصفه ه د : نصف ه د : د - نصف ه : سا

(١٦)

فإن (١) كان ب د (٢) : د ح متباينين فهو يقوى عليه بزيادة مربع من ضلع يباينه ، وإن (٣) قوى بمشارك كان ب د ، د ح متشاركين (٤) . وبالعكس وإلا يشارك ب ه ، ب ح .

(١٧)

سطح ب ح يحيط به ا ب : ا ح المنطقتان ، فهو منطق (٥) .  
ونسبة ب د (٦) إلى ب ح ك د ا (٧) أعنى ا ب :



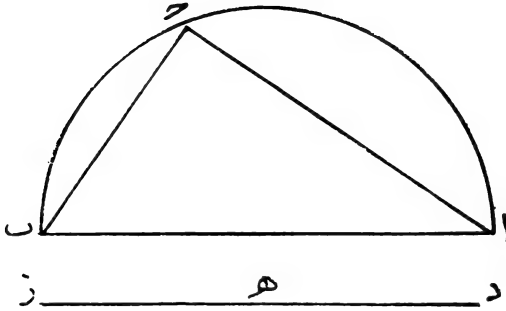
## رسم رقم ٢٩٠

إلى ا ح ، وهما ضلعان (٨) مشتركان ، ف د ب : ب ح مشتركان ، ف ب ح منطق .

- 
- (١) فإن : وإن : د
  - (٢) ب د : ب ح : د ، سا
  - (٣) وإن : فإن : د ، سا
  - (٤) متشاركين . ساقطة من ب : د
  - (٥) فهو منطق + وليكن ب د مربع ا ب فهو منطق : د ، سا
  - (٦) ونسبة ب د : د فسيته : د - فسيته : سا
  - (٧) ك د ا : ا ب : د
  - (٨) ضلعان : منطقان : د ، سا

(١٨)

فان كان السطح منطقا وأحد (١) ضلعيه ك ا ب منطق (٢) . ف ا ح منطق .



رسم رقم ٢٩١

لأن نسبة د ب (٣) إلى ا ب ح (٤) كسبة د ا (٥) إلى ا ح ب ف ا ح مشارك ل د ا المنطق .

(١٩)

نريد أن نجد خطين في القوة منطقين مشتركين ويقوى الأطول على الأقصر بزيادة مربع من خط يباينه في الطول .

ونفرض (٦) خط (٧) ا ب (٨) منطقا وعليه نصف دائرة ا ح ب (٩)

(١) واحد : وأغل : د

(٢) منطق : + فاب = د

(٣) د ب : د ب : د - ب : ما

(٤) ب : د - ب : د - ب : ما

(٥) د ا : د : ب

(٦) نفرض : ساقطة من ب

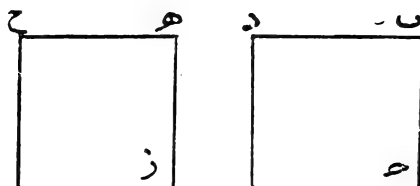
(٧) خط : ساقطة من د ، ما

(٨) ا ب : ساقطة من ما

(٩) ا ح ب : ا ب : د : ما

و نرسم عددی د ه ، ه ز مربعین و لیس د ز مربعا (۱) .

و نجعل نسبة (۲) مربع ا ب إلى ربع ح ب ک د ز : ز ه ، و یکننا (۳)  
 ذلك بأن نقسم ضلع مربع ا ب على آحاد د ز ، وننقص منه أقساما بآحاد



## رسم رقم ۲۹۲

د ه (۴) : ثم نعمل مربعا مساويا له ، ونأخذ ضلعه فيكون أقصر من ا ب ،  
 ثم نلقى في نصف دائرة ا ب (۵) وترا مساويا له (۶) متصلا بالقطر وليكن ب ح ،  
 ونصل ح ا .

فنسبة مربع ا ب إلى ربع ا ح هو (۷) نسبة مربع ا ب إلى نفسه منقوصا  
 عنه مربع ب ح ،

ونسبة خط د ز (۸) إلى ز ه (۹) هو (۱۰) نسبه إلى نفسه منقوصا عنه  
 د ه (۱۱) على نسبة مربع ب ح (۱۲) .

- 
- (۱) مربعا : بمربع : سا  
 (۲) نجعل نسبة : ساقطة من سا  
 (۳) و یکننا : یکننا : ب  
 (۴) د ه : ز ه : سا  
 (۵) ا ب : ا ب ح : و  
 (۶) ونأخذ ضلعه . . . مساويا له . سقاط من سا  
 (۷) هو : می : سا  
 (۸) د ز : ح ز : د  
 (۹) ز ه : د ه : دو سا .  
 (۱۰) هو : می : سا .  
 (۱۱) د ه : ه ر : د ، سا .  
 (۱۲) على نسبة مربع ب ح : سقاط من سا .

فنسبة (١) مربعي (٢) ا ب . ا ح (٣) ك د ز ، ز ه (١٠) . لا نسبة عدد مربع إلى عدد مربع .

ف ا ح يبين ا ب في الطول ، وهما في القوة فقط مشتركان لأن نسبتها نسبة عدد إلى عدد ، لا مربعين .

( ٢٠ )

فإن أردنا أن يكون (٦) ضلع الزيادة مشاركا في الطول جعلنا د ز . ز ه (٧) مربعين . رليس ه د (٨) الفضل فيا بينهما بمربع . فبان كما بينا أن ضلع الزيادة مشارك (٩) و ا ب ، ب ح متباينان في الطول مشتركان في القوة .

( ٢١ )

سطح ب ح يحيط به ب ا و ا ح وهما في القوة (١٠) . منطلقان مشتركان ف د ت ح أصم .

فلندع السطح موسطا ، وضلعه أصم ، ولندع (١١) الخط موسطا (١٢) لأن د ب المنطق مربع ا ب إلى ب ح ك ا د (١٣) أعنى ا ب إلى ا ح ف د ب يبين ب ح :

(١) فنية : ونية : سا .

(٢) مربعي : مربع : ب .

(٣) مربعي ا ب ، ا ح : مربع ا ب إلى مربع ب ح : سا

(٤) ك د ز ، ز ه : كنسبة د ز إلى ز ه ، فنسبة مربعي ا ب ، ا ح ك د ز ، د ه : سا - ز ه : د ه : د

(٥) مشتركان منطلقان : منطلقان مشتركان : د ، سا

(٦) يكون : د ه : د

(٧) ز ه : د ه : د

(٨) د ه : د د ر : د - ز ه : سا

(٩) مشارك : مشاركة - د ساقطة من سا

(١٠) في القوة : + فقط : د ، سا

(١١) ولندع : فلندع : ص

(١٢) موسطا : متوسطا : ن

(١٣) ا د : د ا : د ، سا

ف ب ه أصم ، وضله أصم : وذلك لأنه <sup>(١)</sup> إذا كان المربع أصم فضله أصم <sup>(٢)</sup> ، لأنه إذا كان منطقا فيكون المربع <sup>(٣)</sup> منطقا . <sup>(٤)</sup> ، <sup>(٥)</sup> .

( ٢٢ )

سطح ح د موسط وضله ا ، و ب ح منطق : ف ب د منطق في القوة فقط <sup>(٦)</sup> .

ولكن الدعوى في هذا الشكل أنه إذا أضيف إلى <sup>(٧)</sup> خط منطق سطح موسط أحدث عرضا منطقا في القوة فقط <sup>(٨)</sup> : <sup>(٩)</sup> .

وليكن <sup>(١٠)</sup> السطح الموسط <sup>(١١)</sup> الذي يحيط <sup>(١٢)</sup> به خطان منطقان في القوة <sup>(١٣)</sup> مشتركان فيها الذي يقوى عليه ا هو سطح ز ح من ز ه ، ه ح . ف ز ه ، ه ح في القوة فقط منطقان مشتركان <sup>(١٤)</sup> .

و <sup>(١٥)</sup> ز ح ، ح د متساويان ، والزواية واحدة ،

فنسبة ه ز : ب ح ك د ، ه ح .

(١) وذلك لأنه : سقط من د

(٢) وذلك لأنه ..... فضله أصم : سقط من سا

(٣) المربع : مربعه : سا

(٤) منطقا : منطق : د - + واس كذلك : سا

(٥) وذلك لأنه ... المربع منطقا : سقط من ب وأضيف بهاشها

(٦) سطح ح د ... في القوة فقط : أضيف سطح ح د الموسط وضله ا إلى ب ح المنطق فأقول

إن ب د منطق في القوة فقط : سا .

(٧) إلى : ساقطة من د .

(٨) في القوة فقط .. منطقا في القوة فقط : سقط من ب ، أضيف بهاشها .

(٩) ولكن الدعوى ... منطقا في القوة فقط : سقط من سا

(١٠) وليكن : ساقطة من د

(١١) الموسط : ساقطة من د

(١٢) يحيط : ساقطة من د

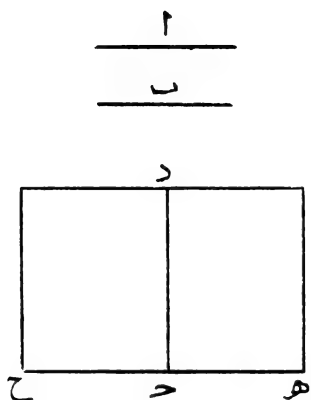
(١٣) القوة : + فقط : سا

(١٤) منطقان مشتركان : منطقين مشتركين : د ، سا

(١٥) د : د : سا

و ه ز ، ب ح متشاركان في القوة (١) ، و ه ح منطق في القوة ،  
ف ب د منطق في القوة .

ومربع ه ح المنطق يبين ز ه (٢) في ه ح هذا المتوسط ، و هو  
بعينه (٢) ح : د .



رسم رقم ٢٩٣

ف ح د يبين مربع ه ح .

ومربع ب د يشارك مربع ه ح (٤) :

ف ب د في ب ح (٥) يبين ب د في نفسه .

ف ب ح (٢) ب د متباينان في الطول .

هذا صحيح لأن نسبة ح ب د كسبة ح ب : ب د إلى ب د في نفسه (٧)

(١) في القوة : + ف ب د ، و ه ح متشاركان في القوة : د

(٢) ز ه : د : د : د

(٣) بعينه : نفسه : سا

(٤) ومربع ب د ... ه ح : سقط من سا

(٥) ف ب د في ب : ح : ف ب د في ب د : د ، سا

(٦) ب : ح : ح : ب : د ، سا

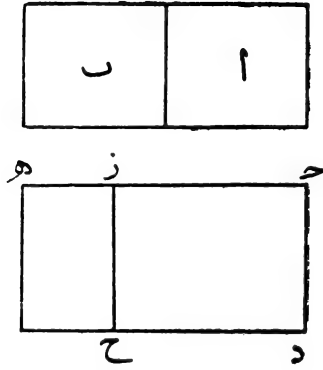
(٧) هذا صحيح ... في نفسه : سقط من ح وأضيف بها مثها



(٢٣)

خط ١ موسط ويشاركه ب ، ف ب موسط .

و د ه (١) مربع ا مضاف إلى حد المنطق ، ف : ه منطق (٢) في القوة (٣)



رسم رقم ٢٩٤

و د ح (٤) مربع (٥) ب ف ح ح (٦) منطق في القوة مباين ل حد د (٧)  
في الطول ، ف د ح (٨) موسط ، فضلعه ب موسط (٩) .

(١) د ه : + مثل : ب

(٢) منطق : سائطة من سا

(٣) القوة ، + فقط : سا

(٤) د ح : ز ح : د ، سا

(٥) مربع : + مثل : ب

(٦) ح ح : ه ح : د ، سا

(٧) ح د : ه ز : د ، سا

(٨) د ح : ز ح : د ، سا

(٩) فضلعه ب موسط : + وكذلك إذا كانا مشتركين في القوة فقط لأنه في شكل كد [ ٢٤ ]

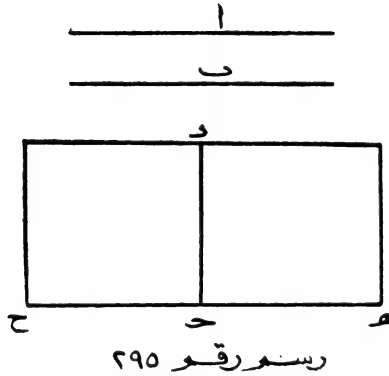
يحتاج إلى ذلك : يخ

(٢٤)

فضل الوسط ، كربع ب من ا ب ، على الوسط ، كربع ا من ا ب ، موصل (١) .

وليكن حد منطقا ، و د ه مثل مربع ا ب : و د ز مثل مربع ا مفصولا (٢) منه ، فـ ه و حد (٣) منطقان في القوة .

فإن (٤) كان ه ح منطقا ، فـ ز ه منطق (٥) في الطول لأن (٦) ز ح منطق في الطول (٧)



ويبقى ح ز منطقا (٨) في القوة :

فـ ح ز في ز ه وضعفه أصم : إذ يحيط به منطق في الطول و منطق في القوة

(١) موصل : + الصواب أنه أصم لأنه غير موصل : يخ

(٢) مفصولا : مفصول : سا

(٣) د : د : د : د : سا

(٤) فإن : فـ ه : ب

(٥) فـ ز ه منطق : ف ز منطقا : د

(٦) لأن : د : ب

(٧) لأن ز ح منطق في الطول : سقط من سا

(٨) مطلقا : منطق : د

فهو مبين لمربعي ه ز و ز ح (١) المنطقين (٢) .

فجميع الأربع ، وهو مربع ح ه ، يباين مربعي ح ز (٣) ، ز ه ، وكان  
ح ه منطقاً في القوة — هذا خلف (٤)

(٢٥) (٥)

سطح ا ح (٦) يحيط به ا ب و ب ح ، وهما موسطان (٧) وفي القوة فقط  
مشتركان ، فقط يحيطان (٨) تارة بمنطق وتارة (٩) بموسط .

وليكن ا د مربع ا ب و ح ه ، مربع ب ح (١٠)  
وهما موسطان ،

وليكن (١١) ز ح منطقاً ، ويضاف (١٢) إليه ح ط ، ل ح ل ، م م مساوية  
لهذه السطوح المتوالية النسبة (١٣)

(١) ز ح : ح ز : د ، سا

(٢) المنطقين : المحيطين : ب

(٣) ح ز : د ز : سا

(٤) هذا خلف : أضيف ما يل في بخ : شكل كـ (٢٤) . نريد أن نجد خطين موسطين مشتركين في

القوة فقط يحيطان بمنطق . فترسم خطي ا ، ب في القوة فقط منطقين ونجعل — واسطة بينهما ، و د  
بأيتا لها ف ا في ب أي ح في نفسه موسط ، و ا ، ب ك ح : د ف د أيضاً مشارك ح

في القوة فقط . فاذن ج ، د موسطان كما وصفنا ويحيطان بمربع ب في المنطق

(٥) ٢٥ : أضيف ما يل في بخ . شكل كـ (٢٥) . فإن أردنا محيطين بموسط فترسم ا ،

ب . ح تلك خطوطاً منطقاً في القوة فقط ، ونجعل د بين ا ، ب ، فهو موسط . و ا ح ك

د ه فبالإبدال أ د أي د ب ك ح ه . ف د في ه الموسطين ك ب في ح الموسط فاذن د ،

ح موسطان كما وصفنا

(٦) ا ح : ا د : سا

(٧) موسطان : متوسطان : د ، سا

(٨) يحيطان : يحيط : ب

(٩) وتارة : مكررة في سا

(١٠) ب ح : ب ه : سا

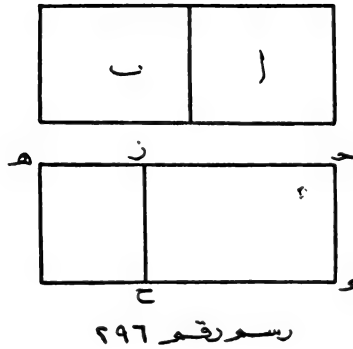
(١١) وليكن : فليكن : د ، سا

(١٢) ويضاف : فيضاف : سا

(١٣) النسبة : النسب : د ، سا

وكذلك (١) ز ط ، ط ل ، ل ن (٢) .

و ا د ، ه أعني ح ط ، م ن مشتركان ، لأن ا ب ه ، ب ح في القوة  
مشتركان ؛ ف ز ط ، ل ن مشتركان



و ح ط ، م ن موسطان ؛ ف ز ط ، ل ن منطقتان (٣) ، ف ز ط في ل ن  
منطق ؛

فمربع ط ل (٤) الواسطة (٥) منطق ، أعني ل ز ط (٦) ، ل ن (٧) .

فإن شارك ط ل ط ا ح ف ل ح ل منطق ، وإلا موسىط ؛ و ل ح ل ك  
ا ح ،

ف ا ح قد يكون منطقا ، وقد يكون (٨) موسىطا .

(١) كذلك . وكذلك . سا

(٢) ل ن : ل : د

(٣) لأن ا ب . . . . . منطقان : سقط من د . سا

(٤) فمربع ط ل : فضله ط ل : د ، سا

(٥) الواسطة : لواسطة : ب

(٦) ز ط : ز : سا

(٧) ل ن : + دون ز ح : د

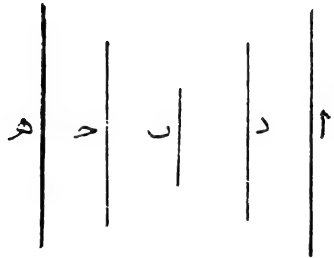
(٨) منطقا ، وقد يكون : سقط من د

نريد أن نجد خطين موسطين (١) وفي القوة فقط (٢) مشتركين ويمحيطان بمنطق ويقوى الأطول على الأقصر. زيادة مربع عن خط يشاركه في الطول .

فنرسم خطي ١، ٢ في القوة فقط

مشتركين . و ١ يقوى على ٢ بزيادة

مربع من ضلع مشارك ، وليكن ح : وسطا (٣) بينهما و د رابعا .



رسم رقم ٢٩٧

ف ا في ب ، أعني ح في نفسه ، متوسط : ف ح أيضا متوسط ، و ا ، ب متشاركان (٤) في القوة (٥) ، ف د متوسط (٦) ،

ف ح و د موسطان ، و ح يقوى على د بمربع (٧) يشاركه (٨)

ضاعه في الطول كما ا على ب : ثم في ح في د أعني ب (٩) في نفسه منطق .

(١) موسطين : متوسطين : د (٢) فقط : + منطقين : د ، سا

(٣) وسطا : واسطلا : د ، سا (٤) متشاركان . يتشاركان : سا

(٥) في القوة : + ف ج ، د ب متشاركان في القوة : د ، سا

(٦) ف د د متوسط : ف هـ متوسط : د - و ز متوسط : سا

(٧) بمربع : ف مربع د

(٨) يشاركه : يشارك : سا

(٩) ثم ح في د ، أعني ب : مكررة في د

## ( ٢٧ )

فإن أردنا أن يكون الأطول يقوى على الأقصر بزيادة مربع ضلعه (٢) يباينه رسمنا  $ا، ب، ح$  في القوة منطقة مشتركة  $ا، ب$  يقوى على  $ح$  بزيادة مربع ضلعه



رسم رقم ٢٩٨

يباينه ، و د واسطه بين  $ا، ب$  . ونسبه د : ه ك  $ا، ح$  : ف د موسط كما قلنا . ويشارك ه في القوة ، ف ه موسط و د يزيد على ه في القوه بمربع يباينه ضلعه ، فهذا نك .

## ( ٢٨ )

نريد أن نجد خطين في القوة متباينين يحيطان بموسط ومربعاهما مجموعين (٧) منطق .

فترسم  $ا، ب، ح$  منطقين في القوة ، و  $ا، ب$  يقوى على  $ح$  (٨) بزيادة مربع يباينه ضلعه : و على  $ا، ب$  نصف دائرة : ونقسم  $ح$  بنصفين على ه ،

(١) ٢٧ : في بخ ما يلى شكل كز (٢٧) . فإن أردنا أن يتقوى الأطول على الأقصر بزيادة مربع من خط يباينه جعلنا  $ا، ب$  كذلك ، والباقي كما مر .

(٢) ضلعه : ضلع : سا

(٣) في القوة : + فقط : د

(٤) واسطه : واسط : ب

(٥) ذانك : ذينك : د - + و د ، ه يحيطان بمضروب ب في ح الموسط : بخ

(٦) ٢٨ : في بخ ما يلى . شكل كح (٢٨) : فإن أردنا أن يقوى الأطول على الأقصر بزيادة

مربع من خط يشاركه جعلنا  $ا، ح$  كذلك ، والباقي كما مر .

(٧) مجموعين . مجموعان : ب ، د ، سا

(٨) ب : ح : د : سا

ونضيف إلى ا ب مسطحا مساويا لمربع ب ه الذي ليس بأعظم من مربع نصف ا ب  
ينتم عن تمامة (١) مربعا ، فليكن على خط ز ب ؛

ولأن الناقص مربع ف ا ز مساو للضلع الثاني (٢) من السطح ، ف ا ز في  
ز ب مساو لمربع ب ه .

ونخرج عمود ز د ونصل د ا ، د ب .

فلأن ا ز (٣) في ز ب مساو ل ز د الواسطة في نفسه ، ف ز د مساو ل ب ه .

وا ز يبين ز ب على ما مضى ، ونسبة ا ز ، ز ب كمرعي ا د ب لأن  
نسبة (٤) ا ز . ز ب كنسبة ا ز إلى ز د مثناه ، وهي كنسبة ا د ، د ب مثناة ، فمربعا  
ا د ، د ب متباينان (٥) .

وسطح ا ب في ب ه ، أعني في (٦) ز د ، موسط ، وهو (٧) ك ا د في د ب

ف ا د متباينان (٨) في القوة ويحيطان بموسط ومربعاها جيما منطق ،  
أعني مربع ا ب .

## ( ٢٩ )

فإن أردنا محيطين (٩) بمنطق ومربعاها جيما موسط ،

رسما ا ب ، ب ح (١٠) موستين مشتركين في القوة فقط يحيطان بمنطق ،  
وسائر ذلك كما كان .

(١) تمامة : ثمانية : سا

(٢) الثاني : المساوى : و ، سا

(٣) ا ز : ا ب : د

(٤) نسبة : ساقطة من د ، سا

(٥) متباينان : متباينين :

(٦) في : ساقطة من سا

(٧) وهو : ساقطة من سا

(٨) متباينان : مباينان : ب - متباينين : سا

(٩) محيطين : يحيطان : د ، سا

(١٠) ب - ح : د : د

فيكون مجموع مربعي اد ، دب . أعني اب ، موسطا ، واد في دب (١)  
منطقا ، لأن ا - ب في زد منطق .

(٣٠)

فإن أردناها بموسط (٢) مجموع المربعين ويحيطان بموسط مباين ضعفه لمجموع (٣)  
مربعيهما ،

جعلنا ا ب ، ب ح للموسطين المشتركين في القوة يحيطان بموسط :  
وكان (٤) اد في دب موسطا ، لأن اب في زد موسط ،

ضعفه ، وهو من اب في ب ح مباين لمربعي اد ، دب مجموعين ، لأن اب ،  
ب ح (٥) مشتركان في القوة متباينان في الطول ؛

ونسبة مربع اب إلى سطح اب في ب ح كنسبة اب ، ب ح ؛

فضعف (٦) اب في ب ه أعني ضعف اد في دز (٧) مباين لـ اب في نفسه ،  
أعني مجموع مربعي اد ، دب .

(٣١)

إذا اتصل خطان ك اب ، ب ه ، وهما في (٨) القوة فقط منطقتان  
مشتركان ، فكل اح أصم ويدعى ذا الأثنين . (٩)

ا ————— ب ح

رسورقم ٢٩٩

(٢) موسط : موسطا : د ، سا

(١) ب د : دب : د ، سا

(٣) لمجموع : مجموع : سا

(٤) وكان : فكان : د ، سا

(٥) اب ، ب ح : اب في ب ح : د ، سا

(٦) فضعف : فضعف : سا

(٧) دز : دب : د ، سا

(٨) في : ساطقة من ب

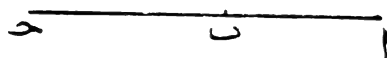
(٩) ذا الاسمين : ذو الاسمين : د ، سا



لأن ضعف ا ب في ب ح متوسط ومربعا ا ب ، ب ح منطق ،  
فالأربع يباين مربعي ا ب . ب ح : فهو أصم ، ف ا ح (١) أصم .

٣٢

فإن كانا موسطين وفي القوة فقط (٢) مشتركين ويحيطان بسطح منطق (٣) ف  
ا ح (١) أصم .



رسم رقم ٣٠

ولندع ذا الموسطين (٥) الأول لأن ا ح يباين ضعف ا ب في ب ح (٦) .

٣٣

فإن كانا موسطين وفي القوة فقط مشتركين ويحيطان بمتوسط فهو أصم .  
ولندع ذا الموسطين الثاني . وليكن د ه منطقا و ه ، ز مربعا ا ب ، ب ح  
وهما موسطان مجموعهما متوسط  
لأنه يشار كهما و ط ح ضعف ا ب في ب ح .

(١) ا ح : ا د : سا

(٢) فقط : ساقطة من سا

(٣) سطح منطق : بموسط : د ، سا

(٤) ف ا ح : فهو : د ، سا

(٥) ذا الموسطين : ذو الموسطين : د ، سا

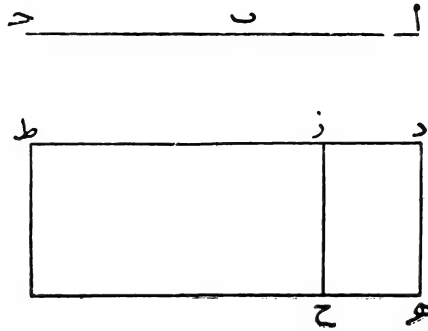
(٦) الأول لأن . . . ب ح : سقط من د ، سا : وقد ورد الشكل مع برهانه يمد نهاية

الشكل ٣٣ في د : سا كما يأتي : فإن كانا موسطين وفي القوة فقط مشتركين ويحيطان بسطح منطق ف ا ح

أصم : ولندع ذو الموسطين الأول : لأن مربع ا ح يباين ضعف ا ب في ب ح . - فإن كان موسطين ....

ذا الموسطين : سقط من د ، سا

ومجموعها كذلك أيضا (١) موصل ، ف د ز ، ز ط في القوة منطنان . ومجموع  
 مربعي ا ب ، ب ح يبين ضعف مسطح أحدهما في الآخر ، لأن ا ب ، ب ح  
 متباينان (٢) ،



### رسم رقم ٣٠١

ف د ح ، ح ط ، أعني د ز ، ز ط متباينان :  
 ف د ط أصم ذو أسمين ،  
 ف هـ ط أصم لانه يحيط به منطق وأصم ، وهما متباينان ، ف ا ح أصم

(٣٤)

فإن كانا في القوة متباينان ويحيضان بموصل ومربعاهما مجموعين (٣) منطق ،  
 فإن الخط أصم ، وليدع (٤) الأعظم .

(١) أيضا : ساقية من سا

(٢) متباينان : متباينين : د

(٣) مجموعين : مجموعان : سا

(٤) وليدع : ولندع : ب ، د

## رسم رقم ٣٠٢

لان مربع ا ح آخر الأ مرباين مربعى ا ب ، ب ح المنطقين (١) ، فهو أصم ، ف ا ح أصم (٢) .

( ٣٥ )

فإن كانا يحيطان بمنطق ، ومرباهما مجموعين (٣) موسط فهو أصم (٤) وليدع (٥) القوى على منطق وموسط .  
والبرهان أن مربع ا ح يباين ضعف ا ب ، ب ح ، فهو أصم :

( ٣٦ )

فإن كانا يحيطان (٦) بموسط ومرباهما مجموعين موسط ويباين (٧) ضعف (٨) أحدهما فى الآخر ، ف ا ح أصم ، وليدع (٩) القوى على الموسطين :  
ولنصف إلى ده (٩) المنطق سطحى ه ز ، ح ط فيكون كما كان (١٠)  
قبل د ز ، ز ط فى القوة منطقين مشتركين .

(١) المنطقين : المنطق : ه

(٢) ف ا ح أصم : سقط من سا

(٣) مجموعين : مجموعان : ب ، د

(٤) بمنطق ، ومرباهما . . . فهو أصم : سقط من سا

(٥) وليدع : وليدع : ب ، د

(٦) فإن كان يحيطان : سقط من سا

(٧) يباين : يباين : د ، سا

(٨) ضعف : لضعف : د ، سا

(٩) ده : ده : د

(١٠) كان : ساقطة من سا

و د ط أصم ، ف<sup>(١)</sup> ه ط أصم ، ف ا ح<sup>(٢)</sup> أصم .

( ٣٧ )

ا ب ( ٢ ) ذ و الأسمين ، وانقسم بهما على ح ، فلا ينقسم إليهما بغيره .  
وإلا فلينقسم<sup>(٤)</sup> بد .

فيكون مربع ا ب مثل مربعي ا ح ، ح ب وضعف ا ح في ح ب ، وأيضا مثل مربعي ا د ، د ب وضعف ا د في د ب .

ح د ب

رسم رقم ٣.٣

فبالخلاف<sup>(٥)</sup> فضل ما بين مربعي ا ح . ح ب ، ومربعي ا د . د ب .  
وهو منطبق ٦ كفضل<sup>(٧)</sup> ما بين ضعف ا ح في ح ب وضعف ا د في د ب .  
لأنه من أيهما كان ناقصا فن الآخر زائدا ، وذلك موصل<sup>(٨)</sup> هذا خلف .

( ٣٨ )

فإن كان ذ و<sup>(٩)</sup> للوسطين الأول فكذلك .

(١) ف : و : سا

(٢) ح : ا : د : سا

(٣) ا ب : ا : د

(٤) فليقسم : فليقسم : ب

(٥) فبالخلاف : والخلاف : ب

(٦) ومربعي : ساقطة من سا

(٧) كفضل : لفضل : سا

(٨) موصل : موصل : سا

(٩) ذو : ذا : ب - + الأسمين : يسا

٢ ح د ن

## رسم رقم ٣٠٤

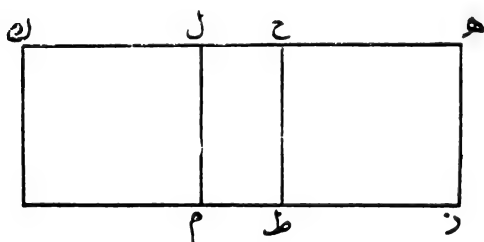
وإلا ففضل (١) الضعفين ، وهو منطق . كفضل للربعين على الربعين ، وهو  
موسط - هذا خلف .

(٣٩)

وكذلك ذو الموسطين الثاني .

وإلا فلنقسم كذلك على د (٢) ، ولنفرض ه ز منطقاً ، ز ح للمضاف إليه  
مربعا ح ، ح ب ،

٢ ح د ب



## رسم رقم ٣٠٥

وط ل ضعف ا ح في ح (٢) ؛ وز ل (٤) كربي (٥) ا د ، و ب ، يبق  
م ل ضعف أحدهما في الآخر ، ف ز ح ، ط ل موسطان متباينان لأنهما على  
نسبة ا ح ، ح ب .

(١) فضل : فضل : د - فلنفضل : سا (٢) د : ه : سا

(٣) ح : ح : ب (٤) ز ل : ز ك : سا

(٥) كربي : كربي : د ، سا

لأن مربعيهما مشتركان فجماتهما موسط والضعف منطق ، فـ هـ ح (١) ، ح لـ  
 في القوة فقط مشتركان ، وهما في القوة منطقان مشتركان (٢) ، فـ هـ لـ (٣)  
 ذو الاسمين .

وكذلك هـ لـ : لـ لـ ، فذو الاسمين (٤) انقسم باسمه (٥) على موضعين (٦) —  
 هذا خلف .

( ٤٠ )

وكذلك الأظم برهان (٧) ذي الاسمين .

( ٤١ )

وكذلك القوى على منطق وموسط برهان ذي الموسطين الأول .

( ٤٢ )

وكذلك القوى على موسطين برهان ذي الموسطين الثاني (٨) .

مصادرة ثانية (٩)

الخط ذو الاسمين : إن كان قسم الأطول يقوى على الاقتصار بزيادة مربع من  
 خط يشاركه في الطول ، ثم كان الأطول مشاركا لمنطق مفروض ، فهو ذو الاسمين  
 الأول .

(١) حـ : دـ حـ : سا

(٢) وهما في القوة منطقان مشتركان : سقط من د ، سا

(٣) هـ : دـ : سا

(٤) وكذلك هـ لـ ، لـ كـ ، فلو الاسمين : سقط من سا

(٥) باسمه : بموضعين : سا

(٦) موضعين : اسمين : سا

(٧) برهان : برهان : دـ

(٨) الثاني : + واقع الموقن : سا

(٩) مصادرة ثانية : سقط من دـ - مصادرة : سا

وإن كان الأقصر مشاركا ، فهو ذو الاسمين الثانى .

وإن كانا متباينين ، فهو ذو الاسمين الثالث .

وإن كان يقوى الأطول على الأقصر بزيادة مربع من خط يبينه . ثم كان

الأطول مشاركا المنطق ، فهو ذو الاسمين الرابع .

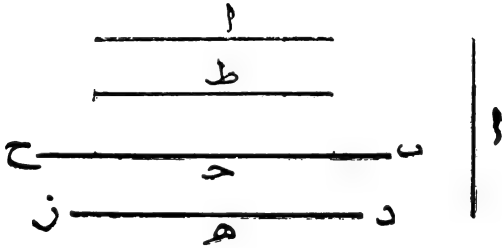
وإن كان الأقصر . فهو الخامس .

وإن كانا متباينين ، فهو السادس .

( ٤٣ )

نريد أن نجد ذا الاسمين الأول .

فنفرض خطى  $a$  و  $b$  ح منطقين ، وعددى  $d$  ،  $e$  دز مربعين ، و  $z$  ه ليس  
بمربع .



رسورقم ٣٠٦

ونجعل مربع  $b$  ح إلى مربع  $c$  ح ك د ه إلى ه ز الغير المربع (١) .

فيكون  $b$  ح ،  $c$  ح متباينين وفى القوة فقط منطقين مشتركين ،

فـ  $b$  ح ذو الاسمين ، وقسم (٢) الأطول (٢) يشارك المنطق ويقوى على  $c$  ح

(١) المربع : للمربع : د

(٢) مشتركين : . . . . . وقسمه : سقط من سا

(٣) الأطول : والأطول : سا

بمربع (١) نسبته إلى ح (٢) في قلب نسبة دز الذي هو زيادة د ه على ه ز (٣)  
إلى د ه (٤) .

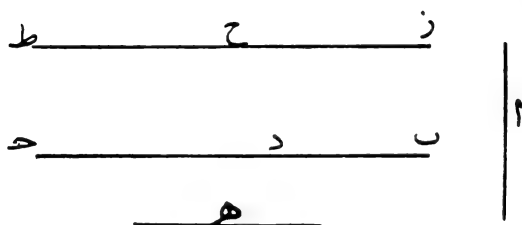
و دز مربع ، فضلعه ، وليكن ط ، يشارك ب ح في الطول .

( ٤٤ )

فإن أردنا الثاني جعلنا المنطقين ا و ح ح (٥) . وسائر الانشاء كما كانت .

( ٤٥ )

فإن أردنا الثالث فرضنا ا منطقا و ب د (٦) ، ح عدددين مربعين ، و ز ح (٧)  
ليس بمربع ، و ه عدد ثالث ليس بمربع .



رسم رقم ٣٠٧

فلنضع ه لمربع ا ، و ب ح لمربع ز ح ، و ح د لمربع ح ط (٨) .

- 
- (١) بمربع : مربع : ب ، د  
(٢) إلى ب - : سقط من سا - وفي القوة نقط . . . ب ح في : سقط من د  
(٣) ه ز : ز ه : د ، سا  
(٤) إلى د ه : سقط من د ، سا  
(٥) ح - ح : ط ح : د ، سا  
(٦) ب د : ب ه : د  
(٧) ز ح : د ه : د ، سا  
(٨) فلنضع ه . . . لمربع ح ط : فلنضع لمربع ا ب - ولمربع ز ح ، ح د ولمربع ح ط ه  
: د ، سا

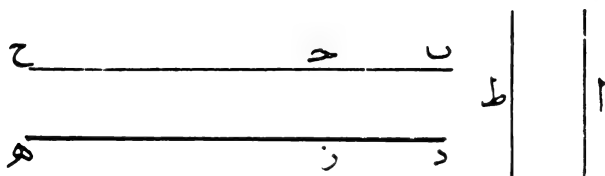


ف ز ح يباين ا ، وأيضا ح ط يباين ا ، ويشلوكانه في القوة ، فهما في القوة (١)  
منطقتان مشتركان .

وبقوى ز ح الأطول على ح ح (٢) بمربع (٣) على (٤) ب د وهو عدد مربع .

(٤٦)<sup>(٨)</sup>

فإن أردنا الرابع فرضنا ا و ب ح منطقتين مشتركتين ، و د ز و ه ح عديدين ،  
ولا نجعل د ه مربعا ، ونجعل نسبة مربعي (٥) ب ح ، ح ح ك د ه ، ه ز .



### رسم رقم ٣٠٨

ف ب ح ذو الاممين .

وليس مربع ط إلى مربع ب ح كنسبة عددين مربعين ، ف ط و ب ح (٧) متباينان .

( ٤٧ )

فإن أردنا الخامس جعلنا ا و ح ح ، وسائر الأشياء مجالها .

(١) في القوة : سقط من سا

(٢) ح ح : ح ط : د - ح ط : سا

(٣) بمربع : لمربع : د

(٤) عل : + نسبة : د ، سا

(٥) مربعي : مربع : د - مربعا : سا

(٦) ح ح . . . . . مربع ب ح : سقط من سا

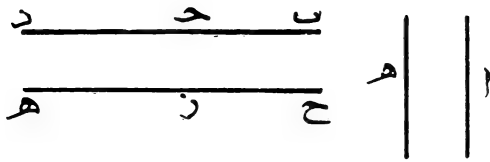
(٧) ف ط و ب ح : و ط و ح

(٨) ٤٦ إزاء هذا الشكل ما يل في يخ : الصواب أن نجعل ذ ه مربعا ولا نجعل د ز مربعا ولا ز ه ،

ونجعل ب ح منطوقا كما ولا احتياج إل ط في هذا الشكل

(٤٨)

وإن<sup>(١)</sup> أردنا السادس حملنا كما<sup>(٢)</sup> في الثالث ، إلا أنا<sup>(٣)</sup> نجعل<sup>(٤)</sup> نسبة



رسورقم ٣٠٩

أعداد هـ و ب ح ليست<sup>(٥)</sup> كنسبة عدد مربع إلى عدد مربع ، ولانسبة<sup>(٦)</sup> ب د إلى ب ح<sup>(٧)</sup> ، ونجعل هـ لمربع ا ، و ب ح ل ز ح على<sup>(٨)</sup> ذلك القياس .

(٤٩)

مسطح<sup>(٩)</sup> ب ح<sup>(١٠)</sup> يحيط به ا ب المنطق و ا ح ذو الاسمين الأول ، فالتقوى عاينه ذو الاسمين .

فيفصل ا ح على د باسمين : وننصف د ح على هـ ، وليكن ا ز في ز د<sup>(١١)</sup> مثل مربع د هـ الذي هو ربع مربع ز ح الاقصر ، ولنخرج ز ح ، د ط ، هـ ل على الموازاة .

(١) وإن : فإن : سا

(٢) كما : + علفا : سا

(٣) أنا : فوقها « لا » في سا

(٤) نجعل : لا نجعل : د

(٥) ليست : و د : د : د ، سا

(٦) ولا نسبة : سقط من سا

(٧) ب ح : د ح : سا

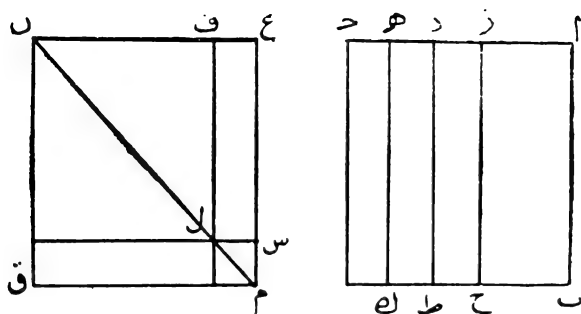
(٨) حل : وعلى : د ، سا

(٩) مسطح : مسطح : د ، سا

(١٠) ب ح : ب : سا

(١١) ا ز في ز د : ا ب في ب د : د ، سا

وليكن مربع ل ن (١) مثل ا ح (٢) ، ومربع ل م على قطره مثل د ح ،  
ونتم (٣) الشكل .



### درس رقم ٣١٠

فعلوم أن سطح ع لٍ وسط في النسبة بين سطحي م ل ، ل ن ،  
لأن نسبة م س إلى ع س كنسبة ع ف إلى ف ن ، لأن ع ف ، ف ن (٤)  
مساويان (٥) ل م س ، س ع ،

فنسبة سطح م ل إلى سطح ع ل كنسبة ع ل إلى ل ن .

وأبضا ا ز في ز د ك د ه في نفسه ،

ف د ه وسط (٦) .

ونسبة السطوح كذلك ،

(١) ل ن : ا ن : ب

(٢) ا ح : ط ا : د ، سا

(٣) ونتم : ولنتم : د ، سا

(٤) ب ن : ف د : سا

(٥) مساويان : مساويان

(٦) وسط + في النسبة : سا

فداح (١) وسط بين ح ، ح د ، فط ه (٢) مساو ل ع ل .  
 قد عرفت أن از : زد مشتركان ومشاركان (٣) ل ا ب (٤) المنطق ، وهما (٥)  
 منطقان ،

فسطحاً م ل ، ل ن منطق .

وزد ، د ه المنطق (٦) في القوة متباينان ،

فز ط ، ط ه متباينان ، أعني ع ل ، ل م .

وع ف ، ف ن متباينان ومشاركان في القوة منطقان ، فع ف ، ف ن في  
 القوة فقط منطقان ومشاركان . فع ن ذو الاسمين ون م مربعة لأنه متساوي  
 الأضلاع شبيه ب ن ل وعلى قطره (٧)

## ٥٠

فان كان ا ح (٨) ذا الاسمين (٩) الثاني ، فع ن ذو الوسطين الأول .

لأن ع ل ، ل ق (١٠) ، أعني ضعف ع ف في ف ن ، يكون منطقاً ، وهو  
 مثل ضعف ط د (١١) في د ه (١٢) المنطقيين ،

(١) ف د ك : ف ك د : د - وك د : سا

(٢) ط ه : د ه : د ، سا

(٣) مشارك : مشارك : ب

(٤) ا ب : ا د : د ، سا

(٥) وهما : فهما : د ، سا

(٦) وزد ، د ه المنطق : كذا مصحفاً في بع - لكن زد المنطق : • ، سا - ك ب والمنطق  
 وده المنطق : د

(٧) ف ز ط . ط ه متباينان . . . . . وعلى قطره : ف ز ط ، ط ه متباينان ومشاركان في القوة  
 منطقان ومشاركان ، فع ف ذو الاسمين ون م مربعة لأنه متساوي الأضلاع نسبته بدل وعلى قطره :  
 د - ف ز ط ، ط ه متباينان ومشاركان في القوة منطقان ، فع ن ذو الاسمين ون م [ كذا ] مربعة  
 لأنه متساوي الأضلاع نسبة ب ن ل وعلى قطره : سا

(٨) ا - ح : د

(٩) ذا الاسمين : ذو الاسمين : د ، سا

(١٠) ل ق : ل ق : ب

(١١) ط د : ط ز : ب

(١٢) م د : د

و م ل ، ل ن موسطان . لأن از . زد مباينان (١) للمنطق لانهما مشتركان  
ومشاركان (٢) ا ب (٢) المنطق في القوة .

و م ل (٤) ، ل ن مشتركان لانهما ك ا ح ، ح د (٥) :

ف د ع ف ، ف ن ضلعاهما موسطان وفي القوة مشتركان يحيطان بمنطق .  
ف د ل ذو الموسطين (٦) .

## ٥١

[ هذا الشكل ساقط من سا ]

فإن (٧) كان الثالث ، ف د ن ذو الوسطين الثاني .

لأن (٨) ضعف ع ف في ف ن ، أعني ع ل ، ل ق يكونان موسطين ؛  
والباقي كما كان .

## ٥٢

فإن (٩) كان الرابع ف د ع ن الأعظم .

لأن ع ف ، ف ن يكونان متباينين (١٠) في القوة ، لأن مربعيهما متباينان (١١) .

---

(١) مباينان : متباينان : د ، سا

(٢) مشاركان : ساقطة من ب

(٣) ا ب : ا د : ب

(٤) و م ل : م ل : سا - و ز ل : ب

(٥) ا ح ، ح د ا ح ، ح د : د ، سا

(٦) ف د ع ف ، ف ن ، ف ل . . . . . دوالموسطين : فضعف ف ن ، ا ح ع ل ، ل ن يكونان

موسطين ، والباقي كما كان : سا - + الأول : د

(٧) فإن : وإن : د

(٨) لأن : أم : د

(٩) فإن : وإن : سا

(١٠) متباينين : متباينان : د

(١١) متباينان : متباينين : سا

ويكون سائر القول أن مربعيهما مجموعين<sup>(١)</sup>، وهو ك ب د ، منطق<sup>(٢)</sup> ؛  
ويحيطان بموسط ، لأن ط ه أعني ع ل<sup>(٣)</sup> ، موسط .

٥٣

وإن كان ذو الاسمين الخامس ، ف ع ف<sup>(٤)</sup> هو القوى على منطق وموسط<sup>(٥)</sup> ،  
لأن ع ف ، ف ن كما تقدم متباينان في القوة ، وط ه منطق ، ف ع ل  
منطق ، فيحيطان بمنطق ، ف ه ل<sup>(٦)</sup> موسط ، فربماها ، مجموعين<sup>(٧)</sup> ، وهو  
م ل<sup>(٨)</sup> ، ل ن ، موسط .

٥٤

وإن كان من السادس : ف ع ف هو القوى على موسطين .  
لأن ب د موسط ، فربماها مجموعين<sup>(٩)</sup> موسط .  
و ط ه موسط ، فيحيطان بموسط .

٥٥ (١٠)

كل خط يقسم بمختلفين ، ك ا ح (١١) على ب ، فإن<sup>(١٢)</sup> مربعي القسمين :

- 
- (١) مجموعين : مجموعان : ب  
(٢) منطق : المنطق : د ، سا  
(٣) ع ل : ل ع : د ، سا  
(٤) ع ف : ع ن : د ، سا  
(٥) منطق وموسط : المنطق والموسط : سا  
(٦) ف ه ل : و ب د : ذ ، سا  
(٧) مجموعين : مجموعان : ب ، د ، سا  
(٨) م ل : ل : د  
(٩) مجموعين : مجموعان : ب

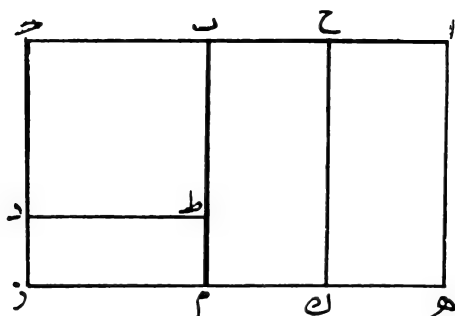
(١٠) ٥٥ : إزاء هذا الشكل مائل في بنج : لم يحتج أتليس آل هذه المقدمة لأن آخر مقاله الخامسة

يفنى عنها

(١١) ا ح : ا ح : د

(١٢) فإن : ف ا ب : سا

مثل ا م و ب د أعظم من ضعف ا ب في ب ح الذي هو ز ح ضعف ب ز .  
لأن سطحى ل ب ب ، ط ح مشترك ، و ه ح (١) فضل المربعين على المشترك ،



### درس رقم ٣١١

و م د (٢) فضل الضعف على المشترك (٣) ، ا ل (٤) أعظم ، لأنه يحيط به ا ح المساوى ل ط م ، ا ه الذي هو مساو ل ا ب وأعظم من م ز (٥) المساوى ل ب ح (٦) .

### ٥٦

ا ب ذو الاسمين ، و ا ز (٧) أطولهما ، وأضيف مربع ا ب (٨) وهو ده إلى ح د المنطق ، ف ح ه ذو الاسمين الأول .

ولیکن ا ز في نفسه د ح . ب ز في نفسه ط ل . يبقى ز ه (٩) ضعف ا ز في ز ب .

(١) ح : ح ه : د

(٢) م د : م ل : د

(٣) م د ... المشترك : سطح من سا

(٤) ا ك : ا د : سا

(٥) م ز : م ن : د . سا

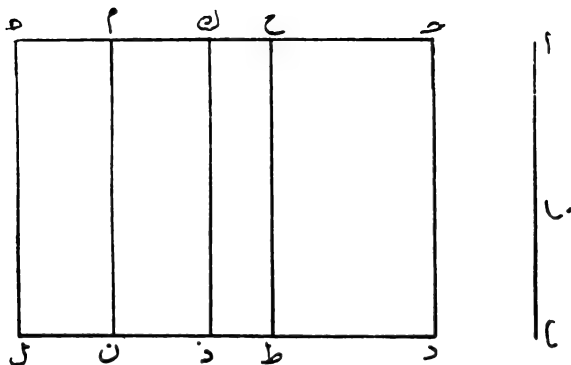
(٦) ب ح : ب ح : د

(٧) ا ز : ا ن : د

(٨) ا ب : غير ظاهرة في ب

(٩) ز ه : ز ه : د

ونصف (١) ك ه (٢) على م ونصل م ن (٣) موازيا. ف م ك ا ز في  
في ز ب ، و ا ز في نفسه يباين ا ز في ز ب ، ويباين ضعفه (٤) ؛ ويشترك ز ب  
في نفسه ،



رسم رقم ٣١٢

ف ا ز ، ز ب كل في نفسه ، أعني د ك ، يباين ضعف ا ز في ز ب لانهما  
منطقان في القوة ، أعني ل ه .

ف ح ك يباين (٥) ك ه ، و ل ل متوسط ، ف ل ه (٦) منطق بالقوة :

ف ح ك (٧) ، ك ه (٨) في القوة منطقان مشتركان (٩) .

(١) ونصف : فتنصف : د ، ه

(٢) ك ه : ط ه : ب

(٣) م ن : غير ماهرة في ب

(٤) ضعفه : ضعف د

(٥) يباين : سائطة من ه

(٦) ف ح ك ... ف ك ه : ف ح ك و ك ه و ل ه متوسط في ب ه : د

(٧) ح ك : ح ك : د

(٨) و ل ل متوسط .... ك ه : سقطة من ه

(٩) مشتركان : يشتركان : د ، ه



وذلك<sup>(١)</sup> أعظم من ل ك<sup>(٢)</sup> ، لأن المربعين أعظم من الضيف ، ف ح ك<sup>(٣)</sup> أعظم من ك ه .

ونسبة مربع از<sup>(٤)</sup> إلى از في زب ك از<sup>(٥)</sup> إلى زب ؛

و از في زب إلى مربع زب ك از إلى زب<sup>(٦)</sup> ، فالنسبة واحدة ؛

ف از في زب واسطة بين<sup>(٧)</sup> المربعين .

و ل ن<sup>(٨)</sup> واسطة بين د ح ، ط ك<sup>(٩)</sup> .

فنسبة ح ح إلى ل ك م ك ل م<sup>(١٠)</sup> إلى ح ك<sup>(١١)</sup> ؛

ف ح ح في ح ك ك ل م<sup>(١٢)</sup> في نفسه . وهو ربع<sup>(١٣)</sup> مربع ك ه .

و د ح ، ط ك منطق ،

ف ح ح . ح ك منطق ومشتركان<sup>(١٤)</sup> بالطول ، ويقوى على ك ه بزيادة

مربع يشارك<sup>(١٥)</sup> الضلع ،

و ح ك<sup>(١٦)</sup> منطق وهو الأطول ويشارك ح د ،

ف ح ه ذوالاسمين الأول .

(١) د ك : د ل : د د ، سا

(٢) ل ك : ل ن : د د ، سا

(٣) ج ك : ح ك : د

(٤) از : بان :

(٥) ك از : سقط من د

(٦) إلى ز ن : سقط من د

(٧) بين : من : د

(٨) و ل ن : ف د م : د - ف ل م : سا

(٩) ط ك : الطاء غير ظاهرة في ن

(١٠) ك ك م : سقط من ن - ز ك م : د د ، سا

(١١) ح ك : ح ط : ن

(١٢) ك ك م : و ل م : سا ك م : د -

(١٣) ربع : ساقطة من د ، سا

(١٤) يشارك : يشارك : ب

(١٥) ح ك : ح ك : د ، سا

فإن كان ا ب ذا<sup>(١)</sup> الوسطين الأول ، ف ح ه ذو اليمين الثاني .  
لأن ا ب ه<sup>(٢)</sup> يكون منطقاً ، و ح ا منطق<sup>(٣)</sup> بالقوة ، فـ<sup>(٤)</sup> ح ح ، ح ا  
مشاركان لـ ح ا ،

لأن ا ز ، ز ب مشتركان<sup>(٥)</sup> في القوة ،  
ف د ح ، ط ا<sup>(٦)</sup> مشتركان<sup>(٧)</sup> ، ف ح ح ، ح ا مشتركان بالطول<sup>(٨)</sup> ،  
ف ح ك ، ك ه في القوة فقط منطقان ومشاركان ، و ك ه الأقصر مشارك<sup>(٩)</sup>  
حد المنطق ، و ح ك يتوى على ك ه<sup>(١٠)</sup> بزيادة مربع من ضلع يشاركه في الطول ،  
لأن ح ح ، ح ك<sup>(١١)</sup> مشتركان .

فإن<sup>(١٢)</sup> كان ا ب ذا<sup>(١٣)</sup> الوسطين الثاني ، ف ح ه ذو اليمين الثالث .  
لأنه يكون د ك و ك ه<sup>(١٤)</sup> كلاهما موسطين ،  
فلا<sup>(١٥)</sup> يشارك ح ك ، ك ه مع حد المنطق ، لان كل واحد منها منطق  
بالقوة .

- 
- (١) ذا : ذو : ما  
(٢) منطق : سقطت من ب وأضيفت بها مشها  
(٣) ف : و : د ، سا  
(٤) ا ح ك .... مشتركان : سقط من د ، سا  
(٥) ط ك : + ط ا : د  
(٦) مشتركان : + في الطول : د ، سا  
(٧) ف ح ح .... بالطول : سقط من د ، سا  
(٨) مشارك : يشارك : د ، سا  
(٩) ك ه : ك ح : د - ك ه : سا  
(١٠) ح ك : ح ب : د ، سا  
(١١) فإن : وإن : سا  
(١٢) ذا : ذو : د ، سا  
(١٣) ك ه : ل د : د ، سا  
(١٤) فلا : ولا : ب

فإن كان ا ب الأعظم <sup>(١)</sup>، ف ح د ذو اليمين الرابع .

لأن ح ع ، ح ا ب يكونان متباينين ، لأن د ح ، ط ك متباينان ، فيكون ح ا ب  
يقوى على ك ه بزيادة مربع <sup>(٢)</sup> ضلعه يباينه ، ويكون ح ك <sup>(٣)</sup> منطقاً مشاركال  
ح د <sup>(٤)</sup> . لأن <sup>(٥)</sup> ح ك <sup>(٦)</sup> منطق و ا ب ه منطق بالقوة <sup>(٧)</sup> .

## ٦٠

فإن كان ا ب القوى على منطق وموسط : ف ح ه <sup>(٨)</sup> ذو اليمين الخامس .

لأن ك ه <sup>(٩)</sup> يكون منطقاً . و ل ه <sup>(١٠)</sup> مشاركال ح د ، وهو الأقصر —  
مع سائر ذلك .

## ٦١

فإن كان ا ب القوى على موسطين ، ف ح ه ذو اليمين السادس .

لأن ح ك و ك ه يكون كل واحد منهما منطقاً بالقوة ، لأن د ك و ك ل <sup>(١١)</sup>  
موسطان ، ولا <sup>(١٢)</sup> يشارك ح د <sup>(١٣)</sup> منها شيء — مع سائر ذلك .

(١) الأعظم : ا عظم : سا

(٢) مربع : مع : سا

(٣) ح ك : ح ك : سا

(٤) ح د : ح د : سا

(٥) لأن : ولأن : ب

(٦) لأن ح ك : لأن د ك : د

(٧) ح ك منطق .... منطق بالقوة : د ك منطق بالقوة . و ا ب منطق : سا

(٨) ح د : ح د : سا

(٩) ك ه : ل ه : د

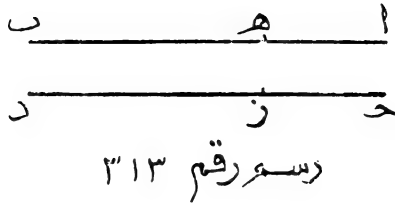
(١٠) ك ه : ل ه : سا

(١١) ك ل : ل ه : د : سا

(١٢) ولا : لا : د : سا

(١٣) ح د : ا ب : د : سا

ا ب ذر اليمين على ه ، و ح د يشاركه ، فهو على حده ومرتبته .  
فلنجعل نسبة ا ب ، ح د ك ا ه ، ح ز ،



يبقى ه ب ، ز د على تلك النسبة .

ف ا ه يشارك ح ز ، و ه ب يشارك ز د ، ف ح ز ، ز د في القوة منطقان .  
ثم بالإبدال أى حال من الحالات الست يكون بين ا ه ، ه ب فكذلك بين  
ح ز ، ز د ،

لأننا بينا أن الأول<sup>(١)</sup> إن كان يقوى على الثالث بزيادة مربع<sup>(٢)</sup> ضلعه مشارك  
أو مباین فكذلك الثانى على الرابع<sup>(٣)</sup> ،

و ا ه ، ح ز ، ه ب<sup>(٤)</sup> ، ز د متشاركة ، فانها تشارك أو تباین المنطق .  
فكذلك الآخر .

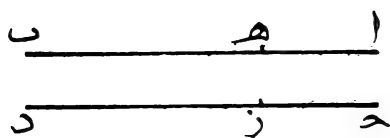
ا ب ذر الموسطين ، و ح د يشاركه : فهو ذو الموسطين فى حده و مرتبته .  
وكذلك نبين أن ح ز و ز د مشاركى الموسطين موسطان وفى القوة مشتركان .

(١) الأول : سقطت من ساواضيقت بها مشها

(٢) مربع : مع : سا

(٣) الثانى على الرابع : سقط من د ، سا

(٤) ه ب : ساقطه من د



رسم رقم ٣١٤

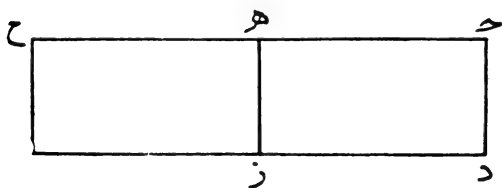
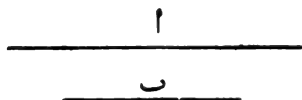
لأن ا هـ ، هـ ب مشتركان في القوة ، ونسبة ا هـ (١) ، هـ ب كمرجع ا هـ إلى ا ب في هـ ب .

وكذلك (٢) الحكم في ح ز ، ز د ، فالربعات وما يحيط به الاضمان متشاركة أيضا على التناظر ؛ فما يكون في أحدهما من مشاركة ضلع الزيادة أو مباينته فكذلك يكون في الآخر .

٦٤

الأعظم ، ويشاركه ب ، فهو أيضا أعظم .

فلنصف مربع ا إلى ح المنطق (٣) ، وهو د هـ ، ومربع (٤) ب وهو ز ح .



رسم رقم ٣١٥

(٢) وكلك : فكلك : د ، د ، سا  
(٤) ومربع : مربع : سا

(١) ولبة ا هـ : ونسبة ا ب : سا  
(٣) المنطق : منطق : سا

وهما مشتركان ، لأن الضلعين مشتركان . و ح ه ذو الاسمين الرابع (١) .  
فالقوى على ز ح ، وهو ب ، أعظم .

٦٥

اقوى على منطق وموسط ، ويشاركه (٢) ب : فهو كذلك .  
ونفعل كما فعلنا .

فيكون ه ح الخامس : فب القوى على ز ح ذاك .

٦٦

اقوى على موسطين ، وب يشاركه ، فهو كذلك .  
ونفعل كما فعلنا .

فيكون ه ح ذا الاسمين السادس . ف ز ح يقوى عليه القوى على موسطين ،  
وهو ب .

٦٧

إذا اتصل سطحان أحدهما منطق ك (٣) والآخر موسط ك ب : فالخط  
القوى عليه إما ذو اسمين (٤) أو ذو موسطين (٥) الأول أو الأعظم أو القوى على  
منطق وموسط .

فليكن ح د (٦) منطقاً ، و ح د مثل ا ، و ه ز مثل ب (٧) .

ف ح ح منطق ، ه ح منطق بالقوة ، ف ه ح ذو الاسمين و ح ح  
يشارك ح د .

(١) الرابع : + ويشاركه ه ح فهو ذو الاسمين الرابع : د

(٢) ويشاركه : يشاركه : سا

(٣) كا : اب : د ، سا

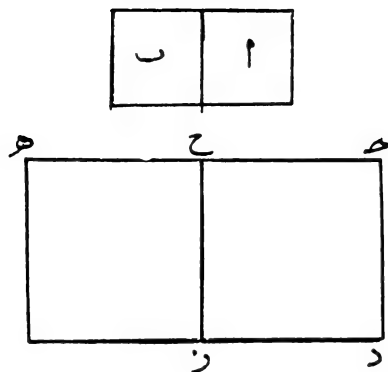
(٤) اسمين : الاسمين : سا

(٥) موسطين : الموسطين : د ، سا

(٦) ح د : حد : د ، سا

(٧) ب : كب : د - كب : سا

فإن كان ح أطول ويقوى على ه ح زيادة من ضلع مشارك ، ف ه ح (١)  
ذو الاسمين الأول .



رسم رقم ٣١٦

والقوى (٢) على د ه ذو الاسمين ، فإن (٢) كان من ضلع مباين فهو  
الرابع .

والقوى (٢) على د ه هو الأعظم، وإن كان ه ح أطول ويقوى على ح ح (٤)  
بما يشاركه (٥) ضاحه فهو ذو الاسمين الثانى .

فالقوى على د ه ذو الوسطين الأول ، فإن (٢) كان يباينه ، فهو ذو الاسمين  
الخامس . فالقوى على د ه القوى على منطق وموسط .

- 
- (١) ه ح : د ح : د ، سا  
(٢) والقوى : فالقوى : د ، سا  
(٣) فإن : وإن : د ، سا  
(٤) ح ح : ح ز : د - ح ه : سا  
(٥) بما يشاركه : لشاركه : د - بشاركه :

فإن كان السطحان موسطين <sup>(١)</sup> متباينين <sup>(٢)</sup> : فالخط القوى عليه أما ذو الموسطين  
الثاني وإما القوى على موسطين .

لأن <sup>(٣)</sup> ح ح . ه ح <sup>(٤)</sup> يكونان منطقتين بالقوة ومتباينين ، لأن د ه :  
ز ح متباينان ،

ف ح ه <sup>(٥)</sup> ذو الاسمين ، ريبان اسماء المنطق .

فإن كان يقوى أحدهما على الآخر بمربع من ضلع يشاركه ، فهو ذو الاسمين  
الثالث ، فالقوى على د ه <sup>(٦)</sup> ذو الموسطين الثاني .

وإن كان من خط يباينه ، فهو ذو الاسمين السادس ، والقوى على د ه هو  
القوى على موسطين . <sup>(٧)</sup>

مصادرة ثالثة <sup>(٨)</sup>

الخط ذو الاسمين والصم <sup>(٩)</sup> التي تتلوه فليس شيء منها في حد الآخر . لأن  
أيها <sup>(١٠)</sup> أضفت مربعة إلى خط منطق كان الضلع الثاني غير الذي يكون للآخر .

ب فصل من ا ب وهما في القوة منطقتان <sup>(١١)</sup> مشتركان ، فالباقى ك اح ا صم .  
فليدع للنفصل .

(٢) متباينين : متباينان : سا

(٤) ح ح : ه ح : سا

(١) موسطين : موسطان : سا

(٣) لأن : لا : سا

(٥) ح ح : د : سا

(٦) د ه + ه : د : سا

(٧) موسطين : متوسطين : د

(٨) مصادرة ثالثة : صدر : د ، سا

(٩) الصم : القسم : سا

(١٠) أضفت : أضيفت : د - أضيف : سا

(١١) منطقتان : ملتقيان : سا



لأن مربعي ا ب ، ب ح (١) منطقتان  
وهما مثل ضعف ا ب في ب ح الأسم

ج

## رسم رقم ٣١٧

مع (٢) ا ح في نفسه ، فربع ا ح في نفسه أسم  
لأنه إن شارك مربع (٢) ب ، ب ح ، فالباقي ، وهو ضعف ا ب في ب ح للوسط  
بشاركهما (٤) .

٧٠

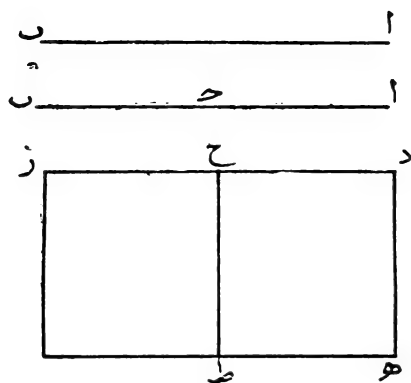
فإن كانا موسطين وفي القوة فقط مشتركين حتى يكون مجموع المربعين  
موسطا وبحيطان بمنطق ، ف ا ح أسم ، وليدع منفصل موسط الاول .  
لأن مجموع المربعين أسم . وضعف أحدهما في الآخر منطق ، يبقى (٥) ا ح أيضا  
كمقابل أسم ، وإلا فالضعف مشارك للمربعين .

٧١

فإن كانا (٦) مع ذلك وبحيطان بموسط ، فالباقي أسم ، ويسمى منفصل  
موسط (٧) الثاني .

- 
- (١) ب ج : ج : ب ، سا  
(٢) مع : مربع : د ، سا  
(٣) مربع : ساقطة من سا  
(٤) بشاركهما : فشاركهما : سا  
(٥) يبقى : فيبقى : د  
(٦) كانا : كان : د  
(٧) موسط : سقط من سا

فليكن ذه منطقتا، ه ز مربعي (١) ا ب ، ب ح مجموعين ، وط ز ضعف  
أحدهما في الآخر، يبقى ط د مربع ا ح ،



رسم رقم ٣١٨

ف د ز و ح ز (٢) منطقتان في القوة .

و (٤) ا ب يباين (٥) ب ح في الطول ، ف ه ز يباين ط ز ، لأن المتباينين في  
الطول (٦) يباين مربعاهما ضعف أحدهما في الآخر ،

ف د ز يباين ز ح ، فهما في القوة منطقتان مشتركان .

ف د ح أصم لأنه المنفصل ،

(١) مربعي : مربعيا : ب

(٢) ا ب ، ب ح : ا ب ح ، ج ت : د ح ح : سا

(٣) ح ز : ح ز : ب

(٤) و : ف : سا

(٥) يباين : ساقطة من سا

(٦) في الطول . . . . في الطول : سقط من سا

فه ح أصم فضله ا ح (١) أصم .

## ٧٢

فإننا كانا متباينين في القوة ومحيطان (٢) بموسط ومجموع مربعيهما منطق : ف  
ا ح أصم : وليدع (٣) الأصغر .  
وبرهانه كبرهان المنفصل .

## ٧٣

وإن (٤) كانا محيطان بمنطق ، ومربعاهما مجموعتين (٥) موسط ، ف ا ح  
أصم ، وليدع المتصل بمنطق يصير الكل موسطا .  
وبرهانه كبرهان منفصل موسط الأول .

## ٧٤

فإن أحاطا (٦) بموسط ومربعاهما موسط يباين ضعف (٧) أحدهما في الآخر ،  
ف ا ح أصم . فليدع المتصل بموسط يصير (٨) الكل موسط .  
وبرهانه برهان منفصل موسط الثاني بعينه (٩) .  
ود ز . ح ز (١٠) متباينان ، لأن مربعي ا ب ، ب ح مباينان (١١) لضعف  
أحدهما في الآخر .

---

(١) ا ج : ا ح : د

(٢) ومحيطان : ومحيطان : د

(٣) وليدع : فليدع : د ، سا

(٤) وإن : فإن : د ، سا

(٥) مجموعتين : لمجموعان : ب

(٦) أحاطا : أحاط : د

(٧) يباين ضعف : مباين لضعف : د ، سا

(٨) يصير : فيصير : سا

(٩) بعينه : نفسه : د

(١٠) ح ز : ج ز : ذ

(١١) مباينان : متباينان : سا

ليس يتصل بالمنفصل إلا خط واحد فقط حتى يصيرانه في أحدهما<sup>(١)</sup> قبل الانفصال،  
ك ا ب ، ب ح .

وإلا فليتنصل<sup>(٢)</sup> به ب د . فيكون فضل ما بين مربعي ا ح ، ح ب وضعف  
أحدهما في الآخر<sup>(٣)</sup> ، وفضل<sup>(٤)</sup> مربعي ا د ، د ب وضعف إحداهما في الآخر  
واحدا . (٥)

ب ب ب ب

### رسم رقم ٣١٩

لأنه<sup>(٦)</sup> ك ا ب في نفسه . فبالإبدال فضل مربعي ا ح ، ب ح على ا د ،  
ب د (٧)

وهو منطق ، كفصل الضعف<sup>(٨)</sup> على الضعف ، وهو موطن<sup>(٩)</sup> — هذا خلف . (١٠)

ولا بمنفصل<sup>(١١)</sup> موطن الأول إلا خط واحد .

(١) يصيرانه في أحدهما : كذا في ب — يصيرنه ( باء — الاء الأولى والنون ) في أحدهما :  
د . سا

(٢) فليتنصل : فليتنصل : سا

(٣) الآخر : الأثل : سا

(٤) وفضل : مثل د — ساقطة من سا

(٥) واجدا : واحد : د — ساقطة من سا

(٦) لأنه : ساقطة من سا

(٧) ب د : د ب : سا

(٨) الضعف : التضعيف : د ، سا الضعف على الضعف : سقط من سا

(٩) موطن : متوسط : د

(١٠) هذا خلف : هو الله الموفق : سا

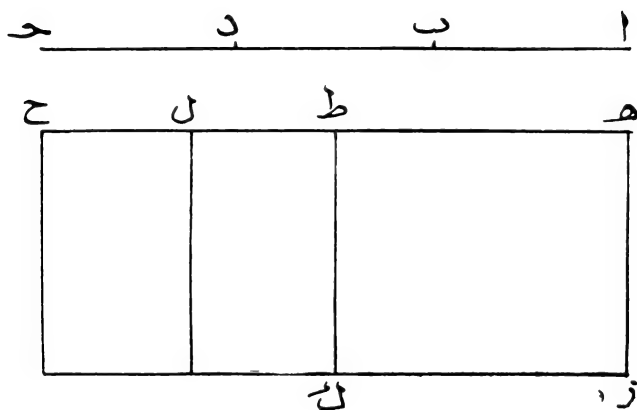
(١١) بمنفصل : ينفل : سا

والبرهان بعينه . وليكن (١) للمنطقتان تفاضل (٢) الضممين .

( ٧٧ )

ولا ينفصل (٣) متوسط الثاني . (٤)

والإفليكن ه ز منطقاً ، وز ح مربعا ا ح ، ب ح ، و ل ح ضمف أحدهما  
في الآخر ، يبق ز ط مربع ا ب .



رسم رقم ٣٢٠

وليكن ز ل مساويا لمربعي ا ب (٥) ، ب د ،

يبقى ل ح ضمف أحدهما في الآخر .

و ز ح و ك ح موشطان متباينان لما (٦) قيل مرارا :

(٢) تفاضل : مفاضل : د

(١) وليكن : لكن : د ، سا

(٣) ينفصل : بمقتل : سا

(٤) الثاني : الباقي : د

(٥) ا ب : ا د : ب

(٦) لما : بما : د

ف (١) هـ ع ، ط ع في القوة فقط منطقان (٢) مشتركان ، ف هـ ط (٣)  
منفصل : وقد (٤) اتصل به خطأ (٥) ط ل ، ط ح (٦) — هذا خلاف

( ٧٨ )

ولا بمنفصل الأصغر  
والبرهان كما على للمنفصل .

( ٧٩ )

ولا بالمتصل بمنطق يجعل الكل موسطا .  
وبرهانه برهان (٧) منفصل موسط الأول .

( ٨٠ )

ولا بالمتصل بموسط (٨) يُصير الكل موسطا .  
وبرهانه كبرهان (٩) منفصل موسط الثاني .  
مصادرة رابعة (١٠)

إذا اتصل بالمنفصل متصلة وكان الكل يقوى على للتصل بزيادة مربع من ضلع  
يشاركه ، فإن كان الكل يشارك منطقاً مفروضاً فليدع المنفصل الأول ،

(١) ذ : و : با

(٢) منطقان : سقطت من ب وأضيفت بهاشها

(٣) هـ ط : ب ط : د

(٤) وقد : فقد : سا

(٥) خطأ : خط : سا

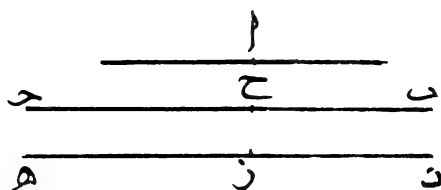
(٦) ط ح : + على حد واحد : د ، سا

(٧) وبرهانه برهان : وبرهان : د ، سا

(٨) ولا بالمتصل بموسط : ولا بمصل : د ، سا

(٩) وبرهانه كبرهان : وبرهان : د - وبرهان : سا

(١٠) مصادرة رابعة : صدر : د ، سا



رسم رقم ٣٢١

أو المتصل (١) يشاركه فالثاني ، وإن باينا معا فالثالث ، ، وإن كان ضلع الزيادة ميائنا والكل يشارك المذكور فالرابع ، أو المتصل فالخامس ، أو يباينه (٢) فالسادس

( ٨١ )

نريد أن نجد المتصل الأول

نفترض منطقتين مشتركين ا و ب ح ، وعددي د ه ، د ز مربعين ، و ه ز ليس بمربع ، وليكن نسبة مربع ب ح إلى مربع (٣) ح ح كنسبة د ه إلى ه ز (٤) ، فيكون ب ح ، ح ح في الطول متباينين (٥) وفي القوة متشاركين (٦) ف ب ح متصل .

ونبين كما في ذي (٧) الأسمين الأول أن ب ح (٨) يشارك ا ويقوى على ح ح بزيادة مربع على نسبة د ز فيكون ضلعه مشاركا .

(١) المتصل : المتصل : د ، وصحت في هاش د والمتصل

(٢) يباينه : يباينه : ب

(٣) مربع : ساطة من د

(٤) ه ز : د ز : د

(٥) متباينين : متباينان : د - متباينان : سا

(٦) متشاركين : متشاركان : د ، سا

(٧) ذي : سقطت في د

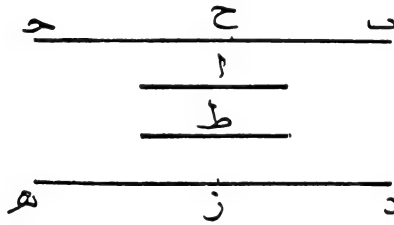
(٨) ان ب ح : ا ب ح : سا

## ( ٨٢ )

فإن أردنا الثاني جعلنا ح ح (١) منطقاً (٢) وسائر (٣) الأشياء بمجالها .  
 فيكون نسبة مربع د ح (٤) إلى مربع ب ح ليس كنسبة عدد مربع إلى عدد  
 مربع .  
 ف ب ح يبين ح ح (٥) المنطق ويقوى عليه بمربع نسبته إلى مربعه كنسبة (٦)  
 عدد د ز المربع (٧) إلى عدد د هـ (٨) المربع ، فهو يشاركه .

## ( ٨٣ )

فإن أردنا الثالث جعلنا منطقاً وط عدداً (٩) غير مربع وسائر الأشياء بمجالها :  
 وجعلنا نسبة ط إلى د هـ (١٠) كنسبة مربع أ إلى مربع ب ح .



رسورقم ٣٢٢

- 
- (١) ح ح : ح د : د
  - (٢) جعلنا ج ح منطقاً : صق من سا - منطقاً : صق : د
  - (٣) وسائر : سائر : سا
  - (٤) د ح : ج ح : د ، سا
  - (٥) ج ح : ساقطة من د ، سا
  - (٦) كنسبة : نسبة : د ، سا
  - (٧) المربع : المنطق : د - ساقطة من سا
  - (٨) د هـ : ب ح : د ، سا
  - (٩) عددا : عدد : د ، سا
  - (١٠) د هـ : د : سا



وط إلى ه ز كنسبة مربع ا<sup>(١)</sup> إلى مربع ح ع ، فيكون ح<sup>(١٢)</sup> ،  
 ب ح منطقيين مشتركين<sup>(٢)</sup> في القوة ، ب ح يقوى بمشاركة .

( ٨٤ )

فإن أردنا الرابع<sup>(٤)</sup> جعلنا ا و ب ح منطقيين مشتركين ، لم نجعل نسبة<sup>(٥)</sup>  
 د ه<sup>(٦)</sup> إلى كل واحد من د ز ، ز ه نسبة مربع إلى مربع ، وجعلنا نسبة د ه  
 إلى ه ز<sup>(٧)</sup> كنسبة مربع<sup>(٨)</sup> ب ح إلى<sup>(٩)</sup> مربع ح ع .

( ٨٥ )

فإن<sup>(١٠)</sup> أردنا الخامس جعلنا المنطق ح<sup>(١١)</sup> .

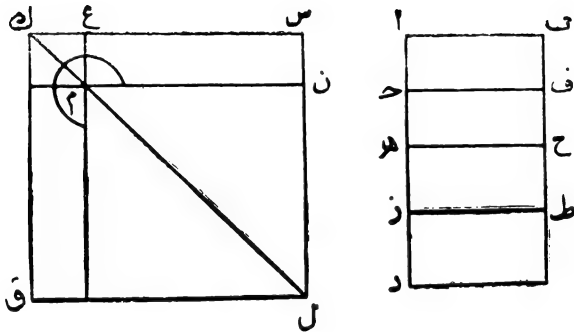
( ٨٦ )

وإن أردنا السادس فعلنا<sup>(١٢)</sup> ما فعلنا بالثالث ، إلا أننا لا نجعل نسبة<sup>(١٣)</sup> د ه إلى  
 ز د نسبة<sup>(١٤)</sup> عدد مربع إلى عدد مربع<sup>(١٥)</sup> .

- 
- ( ١ ) إلى مربع ب - . . . . مربع ا : سقط من سا - ا : ساقطة من د  
 ( ٢ ) ح ج : ح ب : سا  
 ( ٣ ) منطقيين مشتركين : منطقتان مشتركان : د ، سا  
 ( ٤ ) الرابع : + بمشاركة : ب  
 ( ٥ ) ولم نجعل نسبة : سقط من سا  
 ( ٦ ) د ه : ه ز : د - د ز : سا  
 ( ٧ ) ه ز : ز ه : سا  
 ( ٨ ) مربع : ساقطة من سا  
 ( ٩ ) ب - إلى : سقط من سا وأضيف بمشاركتها  
 ( ١٠ ) فإن : وإن : د  
 ( ١١ ) ح - ح ج : د ، سا  
 ( ١٢ ) فعلنا : فجعلنا : سا  
 ( ١٣ ) نسبة : ساقطة من د  
 ( ١٤ ) نسبة : كنسبة : د ، سا  
 ( ١٥ ) إلى عدد مربع : سقط من د

سطح ب ح يحيط به خط منطق وهو ا ب ، و ا ح المنفصل الأول . فالقوى عليه هو المنفصل .

لأننا نصل به متصله وهو ح د ، ونتمم (١) سطح ب د ، وننصف ح د على ه ، ونضيف إلى ا د مربع ه د على ماجرت به العادة . وليكن ا ز في ز د (٢) .



### رسم رقم ٣٢٣

و ز د أقصر القسمين ، فيكون أقصر من ه د ، لأن (٣) ا ز في ز د مثل ه د في نفسه .

ف ه د واسطة ، فهو أطول من ز د .

ونخرج ب ط (٤) على الموازاة ونعمل ك ل يساوي ب ز وعلى قطره ك م مثل ط ز .

(١) ونتمم : ونتمم : د

(٢) ز د : د ز : د : د : د

(٣) لأن : ولأن : د

(٤) ب ط : ط ز : د : د : د

ولأن هـ واسطة فـ د ح<sup>(١)</sup> بين ط د و<sup>(٢)</sup> ب د .

ولأن نسبة ل لـ . لـ م كنسبة ل م مـ ن ، أعني ل م مـ ، ع لـ<sup>(٣)</sup>  
الضلعين مثناة ،

ونسبة ل س و ن س كنسبة ل لـ ، ن لـ ،

فسطح ن لـ واسطة بين ل لـ ، م لـ<sup>(٤)</sup> ، فهو مثل ذ ح ، واز ، زد  
مشاركان ومنطقتان ومباينان<sup>(٥)</sup> له<sup>(٦)</sup> .

ولأن<sup>(٧)</sup> ا د منطق ، وكذلك ط د<sup>(٨)</sup> مباين لـ د ح ، أعني لـ م لـ  
لـ ن ،

وط د مشارك لـ ب ز أعني لـ م لـ لـ ،

فـ س لـ ، لـ ع متباينان

و سطحا ب ز ، ط د منطقتان ، أعني لـ لـ ، لـ م ،

فضلعاهما س لـ ، لـ ع منطقتان مشتركان في القوة ،

فـ س ع منفصل ، ومربعه لـ م مثل ب ح ، لأن<sup>(٩)</sup> جميع لـ لـ ، لـ م مثل  
ب د<sup>(١٠)</sup> ،

د ن كـ ، ع ق العلم ضعف ن ك<sup>(١١)</sup> أعني ضعف ز ح<sup>(١٢)</sup> ، وهو ف د ،

فـ ب ح الباقي مثل لـ م ،

---

(١) دح : هح : سا

(٢) و : وبين : سا

(٣) ع ك : م ع : د - مع : سا

(٤) م ك : كم

(٥) ومباينان : متباينان : سا

(٦) له : له ذ : سا

(٧) ولأن : لأن : سا

(٨) ط د : ط ز : د ، سا

(٩) لأن : لا : سا

(١٠) مثل ب د : مثل ب ح لأن جميع لـ م مثل ب د : د

(١١) ن ك : ل ك : سا

(١٢) زح : دح : د

فإن كان  $\alpha$  (١) المنفصل الثانى فالقوى عليه منفصل موسى الأول .  
لأن  $\alpha$  د غير منطق ، وكذلك  $\alpha$  ز (٢) ، زد مشاركا ، فسطوح  $\beta$  ز (٣) ،  
وط د و ب د (٤) موسى (٥) .

وكذلك  $\alpha$  ل ك ، ك م وك ع : ك س (٦) موسى وفي القوة مشتركان : لأن  
مربعهما ، أعنى (٧)  $\beta$  ز ، ط د مشتركان (٨) ، لأن  $\alpha$  د ، زد مشتركان : ود ح  
أعنى ك ل (٩) منطق ، فهو (١٠) سطح س ك فى ك ع .

فإن كان المنفصل الثالث ، فالقوى عليه منفصل موسى الثانى .  
لأن ك ل ، ك م موسى مشتركان ، وك ن موسى أيضا ، و ح د (١١) موسى  
ف س ك ، ك ع (١٢) مربعهما مجموعان موسى ويحيطان بموسط ، وهما فى القوة فقط  
منطقان مشتركان لأن  $\alpha$  ز ، زد مشتركان .

فإن كان الرابع ، فالقوى عليه الأصغر .  
لأن  $\alpha$  ز ، زد متباينان ، ف  $\beta$  ز (١٣) ، ط د و س ك ، ك ع كذلك ،

(١)  $\alpha$  :  $\beta$  :  $\gamma$  : د

(٢)  $\alpha$  ز : ساقطة من  $\alpha$

(٣)  $\beta$  ز :  $\gamma$  :  $\delta$  :  $\epsilon$

(٤)  $\beta$  د :  $\gamma$  د :  $\delta$  د :  $\epsilon$  د

(٥) موسى : موسى :  $\delta$  :  $\epsilon$

(٦) ك س : س : د

(٧) أعنى : ساقطة - من د

(٨) لأن مربعهما . . . مشتركان : سقط من  $\alpha$

(٩) ك ل : ك ن : د :  $\delta$  :  $\epsilon$  :  $\gamma$

(١٠) فهو : وهو : د :  $\delta$  :  $\epsilon$  :  $\gamma$

(١١)  $\alpha$  :  $\beta$  :  $\gamma$  :  $\delta$  :  $\epsilon$  :  $\gamma$

(١٢) ك ع : ل ع : د :  $\delta$  :  $\epsilon$  :  $\gamma$

(١٣)  $\beta$  ز :  $\gamma$  د :  $\delta$  :  $\epsilon$  :  $\gamma$

وهـ د منطق بالقوة فدح أعنى كن متوسط، فسك ، كع يحيطان بموسط  
وهما متباينان في القوة لأن از ، زد متباينان .  
ولكن اد منطق . فد د . أعنى مجموع مربعي س لـ : كـ ع : منطق .

( ٩١ )

إن كان ا ح المنفصل الخامس ، فالخط القوي عليه هو المتصل بمنطق يصير  
الكل موسطا .

لأن دح منطق و لـ ن ، أعنى لـ ع ، في س لـ منطق ؛ و ب د موسط ،  
فربما س لـ ، لـ ع موسط  
وهما متباينان في القوة <sup>(١)</sup> لأن از ، زد متباينان <sup>(٢)</sup> .

( ٩٢ )

فإن كان ا ح المنفصل السادس ، فالقوى عليه المتصل بموسط يصير الكل موسطا  
لأن <sup>(٣)</sup> كن موسط ومجموع مربعيهما ، وهو ب د <sup>(٤)</sup> ، أعنى <sup>(٥)</sup> كل ، كم ،  
موسط : زهما متباينان في القوة .

( ٩٣ )

خط ح د منطق ، وأضيف إليه ده مساويا لمربع ا ب المنفصل <sup>(٦)</sup> ، فـ ح هـ  
المنفصل الأول ؛  
ولنصف إليه متصلة بـ ز <sup>(٧)</sup> ، وليكن مربع از <sup>(٨)</sup> يساوي <sup>(٩)</sup> دح ، ومربع بـ ز

(٢) في القرة . . . . متباينان : سقط من سا

(٤) بـ د : بـ د : سا

(١) في القرة : والقوة : د

(٣) لأن : لا : سا

(٥) أعنى : بل : د ، سا

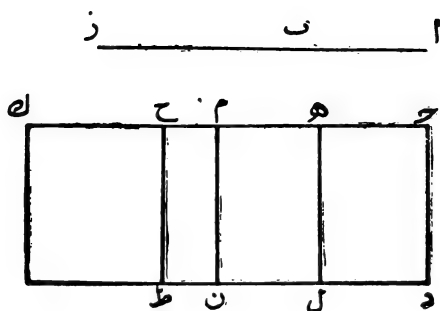
(٦) المنفصل : المتصل : د

(٧) بـ ز : بـ د : د - ب : سا

(٨) از : اب : سا

(٩) يـ اـ رى : سـ اـ رى : ب

يساوي (١) ط ك ، يبقى لك (٢) ضعف ا ز في ز ب .  
ولنصفه على م ونصل (٣) م ن .



## وصف رسم ٢٢٤

ول له (٤) منطق لانه مجموع مربعي ا ز ، ز ب (٥)  
و (٦) له ل متوسط ؛ ف ح ك منطق .  
و ه له (٧) منطق في القوة ، فهما في القوة فقط (٨) مشتركان ؛ ف ح ه منفصل .  
ونسبة ح ح إلى م ك ك م إلى ك ح ، لانه على نسبة مربع ا ز إلى ا ز (٩)  
في ز ب إلى ب ز في نفسه كما قيل في ذي الاسمين ،  
ف ح ح في ح ك ك مثل م له (١٠) في نفسه ، وهو ربع مربع له ه ، و د ح  
بشارك ط ك ،

- 
- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| (١) يساوي : ساري : ب       | (٢) لك : لك : ب           |
| (٣) م ونصل : سقط من د ، سا | (٤) لك : لك : دك : د ، سا |
| (٥) ز ب ه د ب : ب          |                           |
| (٦) و ه ف : د ، سا         |                           |
| (٧) ه ك : ج ك : سا         |                           |
| (٨) فقط : منطقان : د ، سا  |                           |
| (٩) ا ز : ل ه ب : د ، سا   |                           |
| (١٠) م ك : ه ك : د ، سا    |                           |

فـ حـ حـ يشارك حـ كـ (١) الضلع : فـ حـ حـ المنطق يقوى على هـ كـ (٢) بزيادة  
ربع من ضلع يشاركه .  
فـ حـ هـ المنفصل الأول .

## (٩٤)

فإن كان د هـ (٢) مساويا لمربع (٤) منفصل متوسط الأول ، فـ حـ هـ المنفصل  
الثاني (٥) .  
لأن حـ حـ المنطق بالقوة وهـ حـ حـ المنطق وحـ حـ ، حـ حـ (٦) مشتركان لأن | ز .  
ز ب (٧) مشتركان في القوة ، فـ حـ هـ المنفصل الثاني .

## (٩٥)

فإن كان د هـ مساويا لمربع منفصل متوسط الثاني ، فـ حـ هـ المنفصل الثالث .  
لأن كل واحد من حـ حـ ، هـ حـ يكون منطقاً بالقوة ومبايناً لـ حـ د (٨) ؛  
ويكون حـ حـ . حـ حـ مشتركين .

## (٩٦)

فإن (٩) كان مساويا لمربع الأصغر فإن حـ هـ المنفصل (١٠) الرابع .

- 
- (١) حـ كـ : طـ كـ : فـ حـ يشارك حـ كـ : سا
  - (٢) هـ كـ : كـ هـ : سا
  - (٣) ذـ هـ : دـ : سا
  - (٤) لمربع : + د ب : د
  - (٥) الثاني : ساقطة من سا
  - (٦) حـ كـ : حـ طـ : ذـ ، سا
  - (٧) ز ب : + حـ كـ : د
  - (٨) حـ د : دـ حـ : دـ ، سا
  - (٩) فإن : وإن : سا
  - (١٠) فإن حـ هـ المنفصل : فيكون حـ هـ المتصل : سا

لان ح ا يكون منطقاً ، و ه ا منطق بالقوة . ولكن (١) ح . ح . ح ا  
متباينان لأن ا ز ، ز ب في القوة متباينان . فربما هما د . ح . ط ا متباينان (٢) .

( ٩٧ )

فإن كان مساوياً للمتصل بمنطق يصير الكل موسطاً فـ ح ه هو الخامس .  
لأن ه ك يكون منطقاً . و ح ك (٣) منطقاً بالقوة . و ح ح . ح . ح ا  
متباينان .

( ٩٨ )

فإن كان مساوياً للمتصل بموسط يصير الكل موسطاً . فـ ح ه السادس .  
لأن ه ا و ح ب جميعاً يكونان منطقيين بالقوة ومتباينين لـ ح د (٤) المنطق  
يكون ح . ح . ح ك . كما كان . متباينين .

( ٩٩ )

ا ب منفصل ويشاركه ح د فهو منفصل في حده ومرتبته .  
ولنصل متصلاً ه ب ونجعل ح ب ، د ز على نسبة ا ب ، ب ه ، ونبين كما في  
ذى الإسمين .  
ويكون ح د (٥) ز د في القوة أيضاً منطقيين (٦) ومتركيين (٧) وأى حال لهذا (٨)  
فكذلك لذاك (٩) .

(١) ولكن : وليكن : ب

(٢) متباينان : متباينين : ب ، د

(٣) ح ك : ح ك : د

(٤) ح د : ح ب : سا

(٥) ح د : ح ز : د ، سا

(٦) منطقيين : منطقيان : د

(٧) متركيين : مشتركان : د

(٨) وأى حال لهذا : سقط من سا

(٩) لذاك : كذلك



ا ب هـ

ح د ز

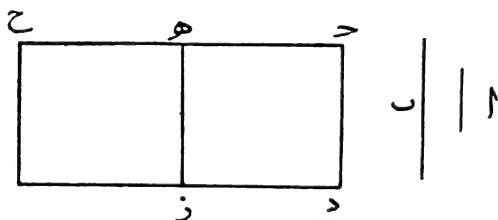
رسم رقم ٣٢٥

(١٠٠) (٢)

المشارك (١) لمنفصل الوسط (٢) فهو على مرتبته كما في ذى الإسمين .

(١٠١)

أصغر و (٤) يشاركه فنعمل (٥) المربعين (٦) كما في ذى الإسمين ، فـ



رسم رقم ٣٢٦

(١) المشارك : ا ب مشارك : د ، سا

(٢) الوسط : + الأول : د ، سا

(٣) ١٠٠ : إزاء الشكل مايل في بين : ق (١٠٠) مشارك ا ح د منفصل وسط الأول أو الثاني

فهو كذلك على مرتبته كما في الوسطين .

(٤) و : ساقطة من سا

(٥) فنعمل : فيعمل : سا

(٦) المربعين : مربعين : سا

ح ه يكون المنفصل الرابع ويشاركه ه ح (١) ، فالقوى على زح الأصغر .

( ١٠٢ )

وكذلك في المنطق المصير الكل موسطا .

لأن ه ح (٢) يكون الخامس (٣) .

( ١٠٣ )

ا (٤) متصل بموسط فيصير (٥) الكل موسطا (٦) ، وكذلك (٧) ب (٨) .

لأن ه ح (٢) يكون (٩) المنفصل السادس ، ف زح يقوى على ذاك (١٠) .

( ١٠٤ )

سطح ا ب منطق وفصل (١١) عنه سطح ب للوسطا والقوى على الباقي إما منفصل وإما أصغر .

وليكن ح د منطقا ، ود ز ك ا ، ه ح ك ب . ف ز ه منطق في القوة  
وبيان ح ه في الطول لأن الربيعين متباينان ، ف ح ز منفصل .  
فان كان ح ه يقوى على ه ز بمشارك ،

---

(١) ح : ساقطة من د

(٢) ح : ح : د

(٣) لأن ... الخامس : سقط من سا

(٤) ا : اب : د

(٥) فيصير : يصير : د

(٦) ا ... موسطا : سقط من سا

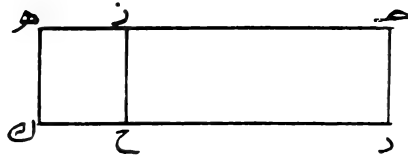
(٧) وكذلك : فكذلك : د

(٨) ب : ح : د : د ، سا

(٩) لأن ح ه يكون : سقط من د

(١٠) ذاك : ذلك : د ، سا

(١١) وفصل : فصل : د ، سا



٢

### رسم رقم ٣٢٧

ف ح ز المنفصل الأول : والقوى على ح ز (١) هو المنفصل  
أو بمباين (٢) ، فهو المنفصل الرابع ، فالقوى عليه الأصغر .

( ١٠٥ )

فإن كان أ ب موسطا ، و ز ب (٢) منطقا فالقوى عليه (٤) إما منفصل موسط  
الأول وإما المتصل (٥) بمنطق يصير الكل موسطا .

لأن ز هـ يكون منطقا و ح هـ منطقا في القوة ومباينا في الطول كما قلنا  
فإن قوى على ز هـ (٦) بمشارك . ف ح ز (٧) المنفصل الثاني ، والقوى (٨)  
على د ز منفصل موسط الاول .

وان كان مباين : ف ح هـ المنفصل الخامس : فالقوى عليه د ز المتصل بمنطق  
يصير الكل موسطا .

( ١٠٦ )

فإن كان الأصل والفصل موسطين فالقوى على أ إما منفصل موسط الثاني وإما  
المتصل بموسط يصير الكل موسطا .

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| (٢) بمباين : مباين : د | (١) ح ز : د ز : د ، سا    |
|                        | (٣) ز ب : ب : د ، سا      |
|                        | (٤) عليه : على أ : ب      |
|                        | (٥) المتصل : المنفصل : سا |
|                        | (٦) ز هـ : هـ ز : سا      |
|                        | (٧) ج ز : ح هـ : د ، سا   |
|                        | (٨) رالقوى : فالقوى : سا  |

لأنه لا يكون واحد من ح ه ، ز ه مشاركا للنطق ويكونان (١) في القوة فقط منطقين مشتركين .

فإن كان ح ه يقوى بمشارك ف ح ز الثالث ، فالقوى هو منفصل (٢) متوسط (٣) الثاني .

وإن بمباين ، ف ح ز السادس ، والقوى (٤) هو المتصل (٥) بموسط يصير الكل موسطا .

### مصادرة خامسة (٦)

المنفصل والذي يتلوه ليس شيء منها في حد الآخر .  
لأن مربعاتها إذا أضيفت إلى خطوط منطقة كان الضلع الثاني في كل منها آخر.

## ١٠٧

ولا المنفصل في حد ذي الاسمين .

وإلا (٧) فليكن ا منفصلا وذا (٨) الاسمين .

ولانه منفصل فلنصف (٩) مربعه إلى حب المنطق ، فيكون ب د (١٠) المنفصل

الأول ، ونصل به متصلة وهو د ه .

ف ب ه (١١) منطق .

(١) ويكونان: ويكون ب: د ، د (٢) متصل : المنفصل : د ، د ، سا

(٣) متوسط : بموسط : د ، د ، سا (٤) والقوى : فالقوى : د ، د ، سا

(٥) المتصل : المنفصل : د

(٦) مصادرة خامسة : سقط من د ، د ، سا

(٧) وإلا : ساقطة من د ، د ، سا

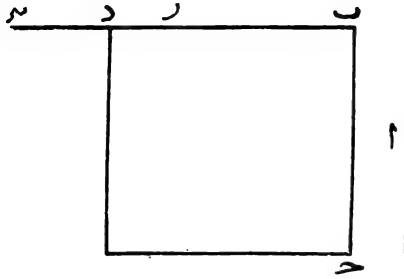
(٨) ذ ا : ذى : د

(٩) فلنصف : ولنصف : د ، د ، سا

(١٠) ب د : د : د : د ، د ، سا

(١١) ب ه ه ز : سا

و<sup>(١)</sup> لأنه أيضا ذو الاسمين ف د ذو الاسمين الأول  
 - فلنقسمه باسمين على ز .



رسم رقم ٣٢٨

ف د ز منطق ، ف<sup>(٢)</sup> ز ه منطق .  
 و ز د منطق<sup>(٣)</sup> بالقوة ، ف د ه منفصل ، وهو منطق بالقوة  
 - هذا خلف لا يمكن ، لأن<sup>(٤)</sup> مربع المنفصل أصم .  
 وكذلك القول<sup>(٥)</sup> فيما بمدى الاسمين .

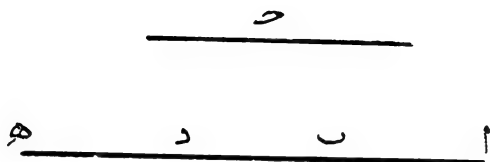
١٠٨

المخطوط الموسطة الصم<sup>(٦)</sup> قد يكون منها مالا نهاية له وليس واحد منها في  
 مرتبة الآخر .

- 
- (١) و : ساقطة من د ، سا  
 (٢) ف- : و : د  
 (٣) ف- ز ه منطق وزد منطق : سقط من سا  
 (٤) لأن : لا : د  
 (٥) القول : القوى : سا  
 (٦) الصم : الضم : د

فليكن ح منطقاً ١٠ أ صم ، و ب د يقوى على ح (١) في اب ، و د ه على ح في ب د .

وكذلك فكل مسطح (٢) منها إذا نسب بالقوة وأضيف ضلع مربعه إلى منطق كان الآخر موسطاً فهو أ صم ، وليس غيره في مرتبته لا (٣) قبله ولا بعده .



رسم رقم ٣٢٩

وذلك ظاهر . فالواحد ضلع (٤) مسطح منطق في موسط والآخر ضلع لمربع (٥) ضلعه في المنطق والآخر ضلع (٦) مربع ذلك الضلع في منطق .  
- وكذلك إلى غير النهاية . (٧)

(١) حل - في : + أ ب د ه على - في : د

(٢) مسطح : سطح : د ، د ، سا

(٣) لا : ساقطه من د ، سا

(٤) ضلع : ساقطة من د

(٥) لمربع : المربع : د - مربع : سا

(٦) ضلع : ساقطة من د

(٧) النهاية : + تمت المقالة العاشرة وقد الحمد : ب- + تمت المقالة العاشرة من كتاب أوقليدس بحمد الله وحسن توفيقه د- + واقع المدين لارب سواه . تمت المقالة العاشرة من اختصار كتاب أوقليدس الموسوم بالاسطقات . يتلوه المقالة السادسة عشرة من كتاب أوقليدس ولواحب العقل الحمد  
بلا نهاية : سا



# المقال الحادي عشر

الهندسة الفراغية





بسم الله الرحمن الرحيم وبه نتقى

## المقالة الحادية عشرة

من أوقليدس

الشكل المجسم هو المحيط بما له طول وعرض وعمق وأطرافه بسايط ، وإذا قام خط مستقيم على سطح فكان كل خط مستقيم يخرج في ذلك السطح وعماس ذلك الخط يحدث عنها قائمة ، فالقائم عمود على السطح ، وإذا قام سطح على سطح ، فكان كل عمودين يخرجان في السطحين قائمين على الخط الذى هو الفصل المشترك من نقطة واحدة يحيطان بزاوية قائمة ، فالسطح عمود على السطح والسطحان يحيطان بقائمة .

السطوح المتوازية هي التى لاتماس ، ولو أخرجت إلى غير نهاية في جميع الجهات .

الأشكال المجسمة المتساوية المتشابهة هي التى يحيط بكل مجسمين منها عدة سطوح كما تحيط بالآخر ، وتكون السطوح المتناظرة متشابهة متساوية .  
والمتشابهة غير المتساوية وهى التى تكون سطوحها المتساوية العدة كذلك على التناظر وغير متساوية (١) .

النشور هو الذى يحيط به ثلاثة سطوح متوازية الأضلاع ومثلثان متساويان (٢) .  
الكرة ما يحوزها نصف الدائرة إذا أتيت القطر محورا لايزول ، وأدير عليه القوس ومركز الكرة ونصف الدائرة واحد .

المخروط هو الذى يحيط به سطح واحد أو سطوح يأخذ من سطح ويرتفع إلى نقطة تقابله .

---

(١) وغير متساوية : ساقطة في سا

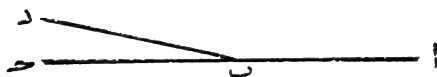
(٢) متساويان : ساقطة في سا

والأسطوانى المستدير قاعدتاه دایرتان متوازيتان متساويتان وغلظ (١) ما وهو ما يحوزه شكل متوازى الأضلاع إذا ثبت ضلع له محورا وأدير عليه .

وسم الشكل هو الضلع الثابت ، والمخروط المستدير قاعدتاه (٢) دایرتان هو ما يحوزه مثلث قائم الزاوية ، وإذا جعل أحد ضلعيه المحيطين بالقائمة محورا لايزول وأدير عليه حتى يعود إلى وضعه الأول ، فإن تساوى ضلعا القائمة فهو قائم الزاوية ، وإن كان المحور أقصر فهو منفرج الزاوية أو أطول وهو حاد الزاوية ، وهذا الضلع سهمه .

الزاوية المجسمة هي المقدار الذى يحيط به (٣) زوايا مسطحة أكثر من ثنتين ، وليس على سطح واحد ، ويجتمع فى نقطة الأسطوانات والمخروطات المستديرة المتشابهة هي التى سهامها وأقطار القواعد على نسبة واحدة بالتناظر .

ا ب ح مستقيم ، فلا يكون قسم منه فى السطح ك ا ب ٦ وقسم فى السلك ك ب ح ، وإلا فلنخرجه على استقامة فى السطح ك ا ب ٦ فخطان متصلان مما يثبت على الاستقامة فى نقطة واحدة فهذا خلف (٤) .



### رسم رقم ٣٣.

كل خطين مستقيمين متقاطعين (٥) ك ا ب ، ح د ، وكل مثلث ك ه ر ح فى سطح واحد ٦ وإلا فقسم بين الخط المستقيم فى السطح وقسم فى السلك فهذا خلف .

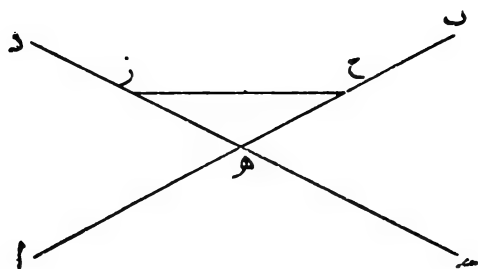
(١) وغلظ : وغلظه متساو : سا

(٢) قاعدتاه دایرتان : ساقطة سا

(٣) به : بها : سا

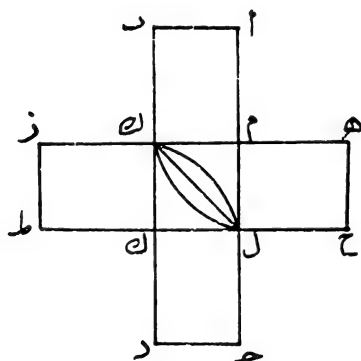
(٤) فهذا خلف : ساقطة فى سا

(٥) متقاطعين : يتقاطعان سا - ك ا ب ، ح د : ساقطة سا - ك ه ر ح : ك ه ر ح سا



رسم رقم ٢٢١

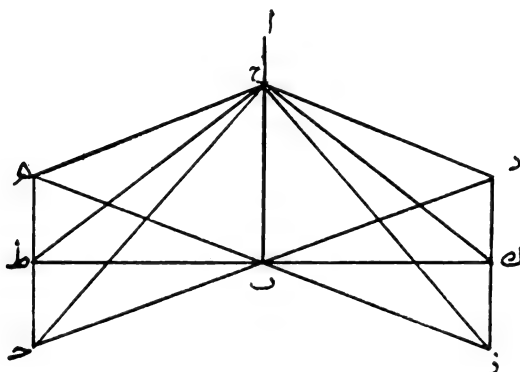
سطحا ا د ه ط متقاطعان ففصلهما المشترك خط واحد مستقيم ، وإلا فليكن خطين ك و م ك في سطح ا ل ، و ك في ن ل في سطح ه ط فخطان مستقيمان يلتقي طرفاهما في جهتين فهذا خلف



رسم رقم ٢٢٢

خطا د ح ه ز متقاطعان وفصلهما المشترك ب ، وعليه ا ب مود ، فهو مود على السطح . فليكن خطوط ه ب د ب ز ح مفصولة على التساوي

ولنصل د ز ه ح ، ولنخرج من (١) ب إلى ك ط في سطحي د ب ز ه ب ح  
 كيف اتفق (٢) ، ولنعلم في ا ب نقطة ع نصلها بنقط ز ك د ه ط ح ف  
 د ز ه ح متساويان (٣) ، وأيضا د ك ط ح ، لك ز ط ه متساوية ، و ب ح  
 ز ب ك ب ح ب ه وزاويتا ب قائمة ف (١) ب ح مثل ه ح وكذلك ز ح  
 ك ح و د ح مثل ز ح و ه ح مثل ثم ك ز ك ه ط و ح ح  
 ك ح د وزاوية ط ح ح مثل ح ز ك (٤) ف ح ل ح ط و ل ب ب ط  
 متساويان ، فزاويتا ح ب ل ح ب ط متساويان ف ح ب عمود على ل ك ط  
 وكذلك كل خط يخرج ف ا ب عمود على السطح .

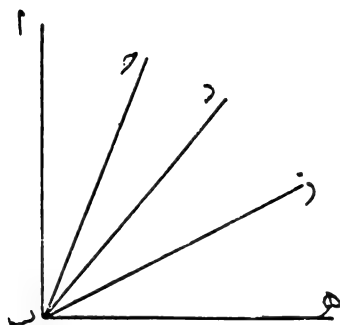


رسم رقم ٣٣٣

خط ا ب عمود على الفصل المشترك ك ب د ب ه فالتلات في سطح

- 
- (١) من : ساقطة سا - ق : ساقطة سا  
 (٢) ه ح كيف اتفق : ه ح خط مستقيم كيف اتفق سا  
 (٣) ف د ز ه ح متساويان ، وأيضا د ك ط ح : ساقطة سا  
 (٤) ف ب ح مثل ه ح ، ف ز ح مثل ه ح سا - ذ ح ك ح : د ح ك ح سا  
 ف ب ح مثل ه ح : صوابها ف ز ح مثل ه ح (المحقق)  
 (٥) ثم ك د ك ح ط : صوابها ك ز ك ح ط (المحقق) ثم ك د ك ح ط : سا  
 (٦) ح ز ك : صوابها ح د ك (المحقق)  
 ح ز ك : ح د ك : سا

واحد ٦ وإلا فليكن ب د في السمك فيكون لـ ا ب سطح وليس مواز للسطح الذي عليه ب ح (١) إذ لاقاه خط ا ب فيفصل لاعمالة سطح ا ب و سطح ب ح وليكن فصله المشترك خط ب ز فيكون ا ب ز (٢) قائمة وهي أكبر من ا ب د وهذا خلف .



رسم رقم ٣٣٤

ا ب ح د عمودان على سطح واحد ٦ فهما متوازيان . فلنصل ب د ولنخرج د ه على قائمة من ب د في ذلك السطح ٦ ونفصل ز ب و د ح سوا ٦ ولنصل ب ح ز ح ز د فـ (٣) ز ب ز د مثل ب د د ح والزاويتان قائمتان فـ ب ح مثل ز د و ز ب ك د ح و ز ح مشترك و ز ب ح قائمة — لأن ا ب عمود على السطح فـ ز د ح قائمة فـ ه د عمود على ب د و ز د و ح د فهي في سطح واحد والداخلتان من (٤) وقوع ب ز كقائمتين و ا ب ح د متوازيان

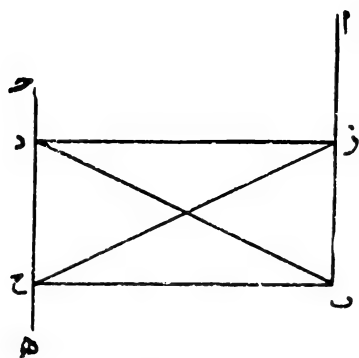
(١) الذي عليه ب ح : الذي عليه ه ب ح سا — فيفصل لاعمالة سطح ا ب : فيفصل لاعمالة سطح ب ح

(٢) ا ب ز قائمة : ا ز قائمة سا

(٣) ز ب ز د : صوابها ف ز ب د (المحقق)

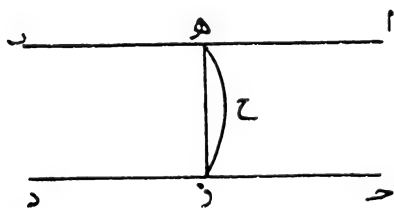
(٤) من وقوع ب ز : صوابها من وقوع ب د (المحقق)

من وقوع ب د : فـ د سا



رسم رقم ٣٣٥

ا ب ح د متوازيان ووصل بينهما هـ ز المستقيم فهو في سطحهما ، وإلا  
فليكن في السمك ك هـ ح ز ، وفصل (١) سطح هـ ح ز بسطح ا ب هو هـ ز ،  
فقطان مستقيمان يلتقيان من الطرفين هذا خلف



رسم رقم ٣٣٦

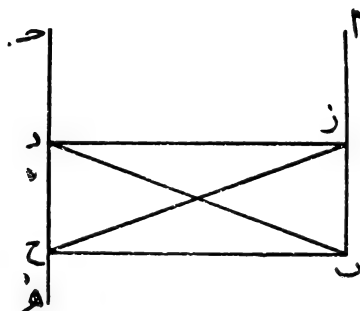
ا ب ح د متوازيان و ا ب عمود (٢) على ذلك السطح ، ولنعمل ب د في السطح  
ونفعل كما في عكس هذا ، فنبين أن زاويتي ز د ح و ب د ح قائمة

(١) وفصل سطح هـ ح ز بسطح ا ب هو هـ ز : ساقطة سا

(٢) ا ب عمود : ف ب د سا

ف د ح عمود على سطح ب ز د (١) لانه عمود على فصل مشترك من  
خطين متساين وز د في سطح ح د ف د ح عمود على ح د ف د ح عمود  
على د ح وعلى ب د لان ح د قائمة ك ا ب د ف ح د عمود على سطح  
ب د ك ا ب .

خطا ح د ه ز يوازيان ا ب وليسا في سطح واحد فهما متوازيان ك فلنخرج  
في السطحين على ح في ا ب عمودي ح ط ح ك ف ح ب على سطح ط ح  
ح ك لانه عمود على فصل خطين و ط د ك ز يوازيانه فهما أيضا عمودان عليه  
فهما متوازيان



رسم رقم ٣٣٧

ا ب ح يوازيان د ه ز وليسا في سطح واحد ك فزاويتا ب ه  
متساويتان ولنصلهما متساوية ولنصل ا و ح ز ا ح و ا ب ه د متوازيان  
متساويان فكذلك ب ه (٢) ا د وكذلك ح ز مثل ا د ومتوازيان ف ا ح  
ز د متساويان فزاوية ب مثل ه

نقطة ا في السك وزيد أن نخرج منها عمودا على سطح مفروض فنوقع فيه  
ب ح كيف اتفق و ا د عمودا من ا عليه فان كان هو العمود على السطح وإلا  
فلنخرج د ه عمودا في السطح على ب ح و من ا ا ز عمودا على د ه فهو

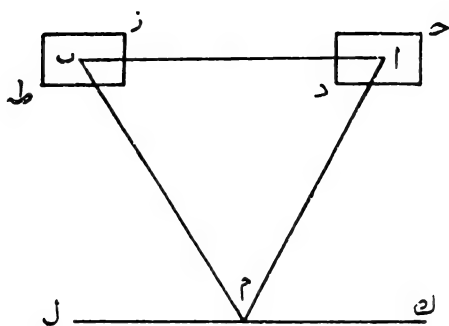
(١) ب ز د : ب ز د : ب د

(٢) ب ا د : ب ا د : ب ا د





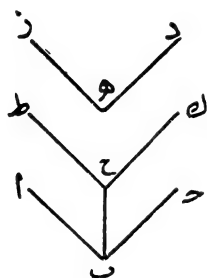




رسم رقم ٢٤٣

ح ب ح قائمتان لأن ط ح ب قائمة وكذلك ك ح ب ف ح عمود على سطحى  
ا ب ح د ه ز فهما متوازيان .

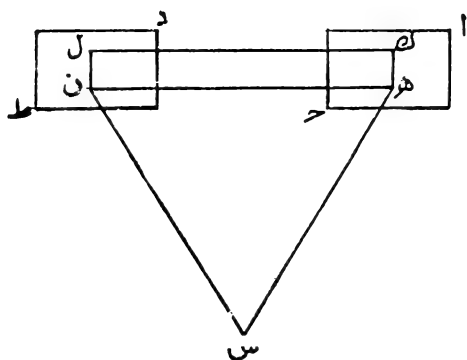
سطحا ا ح ز ط المتوازيان يفصلهما سطح ك ن ففصلهما المشترك مثل  
ك ه ل ن متوازيان ، وإلا فليلتقيا على سمة ، فيلتقى معهما السطحان  
فهذا خلف .



رسم رقم ٣٤٤

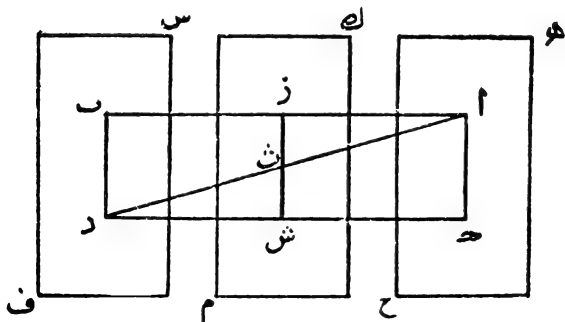
فلذلك إذا كان سطح عمود على سطحين فهما متوازيان  
خطا ا ب ح د يفصلهما سطوح متوازية هي ه ع ك م سمة ف يفصلهما على  
نسبة واحدة بالتناظر ، فلنصل ا د ونخرج خطوط ا ح ر سمة ب د من التقاطع

هي متوازية أيضا لأنها فصول متوازية فنسبة  $ا ز$  كـ  $ح ش$  ش د  
لأنهما كنسبة  $ا د د د$ .



رسم رقم ٢٤٥

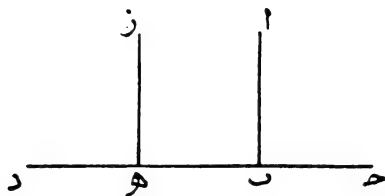
١ - عمود على سطح  $ك$  فكل سطح يخرج منه عمود عليه فليخرج وليكن  
ح د فصلهما المشترك وليخرج من  $هـ$  ز عمودا فيوازيه فهو أيضا عمود<sup>(١)</sup> يخرج  
في ذلك السطح  $ك$  فذلك السطح عمود.



رسم رقم ٢٤٦

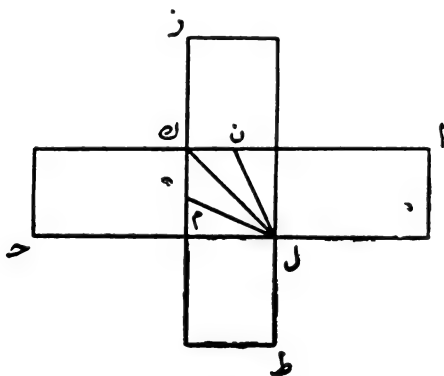
(١) ق أول الـ طريق عمود : عمود على المثلث وكذلك كل - سا

سطحا ا ح ز ط يتفاضلان (١)، وهما قائمان على سطح ك ل ففضلهما المشترك ك ل عمود، وإلا فليخرج ل م عمودا (٢) على السطح (٣) من خط (٤) ب ح في سطح ه ح من



رسم رقم ٣٤٧

خط ز ه فهو عمود على ذلك السطح فمن نقطة واحدة عمودان على سطح فهذا خلف كل زاويتين من ثلاث زوايا (٤) مسطحة تحيط بمجسمه، فإنهما أعظم من الثالث فإن كانت متساوية، فذلك أو لا فليكن ا ب د أعظم ولنفعل ا ب ه مثل ا ب ح

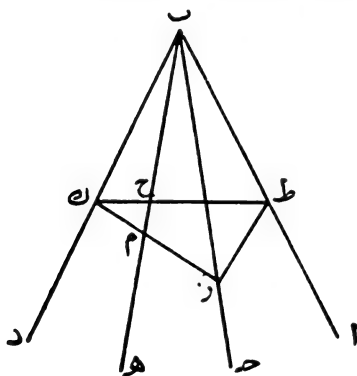


رسم رقم ٣٤٨

- (١) يتفاضلان : يتقاطعان - سا  
(٢) عمودا على السطح : وبعد ذلك : من قبل ح ط ب ح في سطح ا ح ، ول ن كذلك (د)  
(٣) من خط : من قبل خط - سا  
أول السطر : ا ح ول ن كذلك في سطح - فن : فقد خرج من سا  
(٤) زوايا : ساقطة من سا

و (١) ب ز ح متساويان ومنح إلى طرفك بالاستقامة في سطح ا ب د ونصل (٢)  
 ط ز فيكون ط ح مثل ط ز القاعدتين . يبقى ح ك أقصر (٣) من ك ز من مثلث  
 ط ك ز و ك ب ب ز مثل ك ب ح و ز ك القاعدة أطول ح ك فزاوية  
 ز ب ك أعظم من ح ب ك (٤) ف ط ب ز ب ك أعظم من ط ب ك .

زاوية ب مجسمة ويحيط بها ثلاث مسطحة فهي أصغر من أربع قوائم ٦  
 ولنصل ه ز ح ه و في سطح ه ز ح . نقطة ط ونصل ط ز ط ه ط ح  
 وزوايا ط ك أربع قوائم و ه ز ح ك قائمتين فهي ست قوائم مساوية للزوايا  
 الباقية التسع في سطح ه ز ح وثلاث زوايا أصغر من الست التي يحاصها إذ كل  
 اثنين منها أكثر من الثالث فزاوية ط أعظم من ب .



رسم رقم ٣٤٩

زوايا ا ب ح و ه ز ح ط ك كل اثنين منها أعظم من الثالث فيمكن أن  
 نعمل من (٥) أوتارها مثلثا ولنفصل متساوية وعلى ح ب زاوية ح ب ل مثل ح ط ك

(١) ب ز : ساقطة من سا . . . من ح إلى ط و ك : ومن ح ط ك - سا

(٢) ونصل ط ز : ونصل ط ب - سا

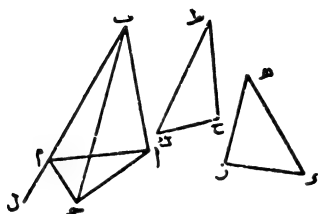
(٣) أقصر من ك ز من مثلث ط ك ز : أقصر من ك . س مثلث ط ك - سا

(٤) من ح ب ك : من ط ب ح - سا - ف ط ب و ر ب ك أعظم من ط ب ك ساقطة من سا

(٥) من أوتارها مثلثا ولنفصل متساوية : من زواياها مثلث إذا كانت المخطوط متساوية فلنكن

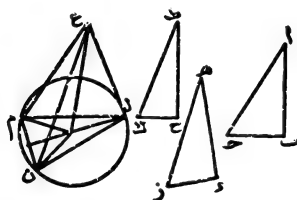
المخطوط الستة متساوية سا

و ب م مثل ط ك ف د م مثل ح ك ف ا ب م مجموع اثنين أعظم من  
هـ ف ا م أطول من ز ف د ا ح ، ح م أعني ك ع أطول من ز وكذلك في  
غيرها فيمكن (١) منها مثلث .



وسمى رقم ٣٥٠

فإن أردنا من مثله هذا للثلاث زاوية بحسبة بعد أن تكون أصغر من  
أربع قوائم ، فننصلها خطوطا متساوية ، ونعمل من أوتارها مثلث ل م ن ب ح  
ك ل م و د ز ك ل هـ و ح ك ك م ن وعلى للثلاث دائرة ومركزها سـ

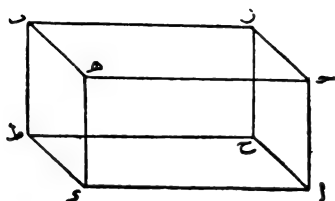


وسمى رقم ٣٥١

و سـ ع يهودا ونصل سـ ل سـ م سـ ن ونقول أن سـ ل أصغر من ا ب  
وإلا فهو مثله أولا ول م مثل ب ع فالثلث مثل للثلاث وكذلك سائر المثلثات فزرايا  
سـ مثل زرايا ا هـ ط فهي مثل أربع قوائم فهذا خلف ، أو أعظم منه فيكون  
لذلك زواياها أعظم من سـ وهي أربع قوائم فهذا خلف ، فـ ل سـ أصغر وليكن  
زيادة مربع ب ا على ل سـ مربع سـ ع العمود ونصل ع ل ع ن ع م فلأن مربعي

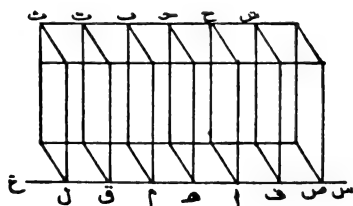
(١) فيمكن : فيمكن أن نعمل -- سا

ل سه مجموعين كمربعي ل ع ف ل ع مثل ا ب وكذلك البواقي والقواعد متساوية  
فالثلثات ك ل م ع م ع ن ع ل متساوية ومساوية للثلثات الثلاث و ز ا ي ه ا وقد عملنا  
مجسم ا ب يحيط به سطوح متوازية ، فشكل متقابلين متساويان متوازي  
الأضلاع لأن أضلاعها فضول مشتركة لسطوح في سطوح متوازية فهي متوازية  
فتسارية ولأن الزايات من خطوط متساوية متوازية وليست في سطح واحد فهي  
متساوية السطوح المحيط بها متسارية .



رسم رقم ٣٥٢

ا ب مجسم وفضله سطح ه على موازاة سطحية ، فنسبة القسمين كالتقاعدين ،  
فلنخرج ا م إلى س روع ونأخذ ا ف ف م مساوية (١) ل ه ا ونتمم مجسمات س ر  
ف ح و م ت و ق س ه فأضعاف المخطوط والقواعد والمجسمات في كلتا الجهتين  
واحدة فإن زادت أو نقصت أو سادت في بعضها فكذلك .



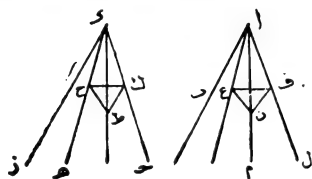
رسم رقم ٣٥٣ -

نريد أن نعمل على نقطة زاوية مجسمة مثل و ، فنعمل ح في و ه ومنه عمود ح

(١) مساوية ل ه ا (ث) وم ق ق ز مساوية ل و م



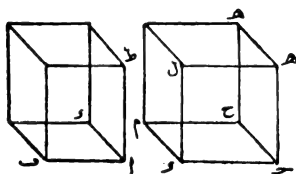
على سطح ح د ز ونعلم ك على ح د ونصل ك ط ك ح د ط ونقيم ب ا ل  
 مثل ح د ز ونفصل ب ا م مثل ح ط د و ا ن<sup>(١)</sup> ك د ط و ن ع<sup>(٢)</sup> عمودا على  
 السطح . ونفصل ن ه ع مثل ط ح د ف ا مثل ل ه د ونصل ف ن ه ف ح ا ع فقد حصلنا ،  
 وأنت تعلم أن مثلثي ل ه د ط ف ا ه متساويا الأضلاع والزوايا فيكون ك ط ف ن ه  
 متساويين وأيضا ف ح د ع متساويان لأن زاويتي ط ن ه قائمتان والأضلاع متسارية



رسم رقم ٣٥٤

وأن ا ن د ع ك ه ط ط ح د زاويتي ط ن ه قائمتان ف د ع ا ع متساويتان ، ثم  
 ل ه د ع مثل ف ا ا ع ف ح د ه ك ب ا ع كذلك ه د ز ع ا ل  
 متساويتان

ريد أن نعمل على خط ا ب مجسما شبيها ب ح د للتوازي ، فنقيم على ا  
 زاوية مجسمة مثل زاوية ح من زوايا متناظرة ، ونجعل نسبة ا ب ح د ك ا ط  
 ه د و ا ل ه المتساوية متشابهة .



رسم رقم ٣٥٥

مجسم ا ب متوازي<sup>(٣)</sup> فضله ح د ز ه د على قطري سطحين متقابلين فقد

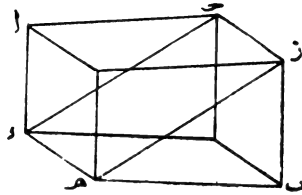
(١) و ا ن : ساطعة سا

(٢) و ن ع عمودا : و ن ه عمودا سا

(٣) متوازي : متوازي السطوح : سا

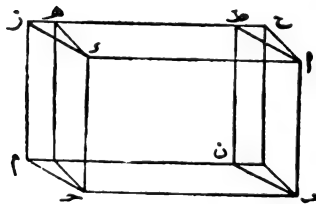
نصفته لتساوى أضلاع المنشورين .

المجسمات المتوازية السطوح إذا كانت على قاعدة واحدة وارتفاع واحد ،  
وفي خط واحد ، فهما متساويان كمجسمي ب ه ب ز على قاعدة ا ب ح د  
وخط ط ز م ن لأن ه ح ط ه متساويان ف ط ح ز ه متساويان



رسم رقم ٣٥٦

فثلثا ح ا ط ه و ز ومقابلهما والسطوح المحيط بالمنشورين من الفصلين  
والمنشوران متساوية والمشارك واحد .



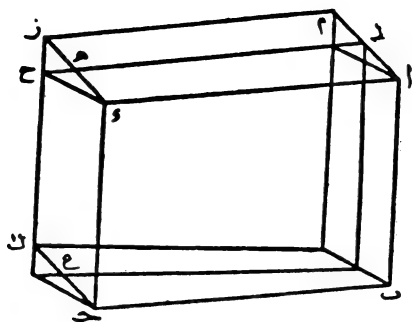
رسم رقم ٣٥٧

فان لم يكونا على خط واحد في جهة فذلك ولنقسم مجسم ب فيكون مساويا  
لكل واحد منهما لأنها على خط واحد .

مجسمات ا ب ز ل على قواعد وارتفاع متساوية والمخطوط على قواعد ا ب ح د  
فهما متساويان ، فلنخرج ز ح م (١) و ح م مثل ب ح و ط ح (٢) إلى ف وزاوية م ح ع

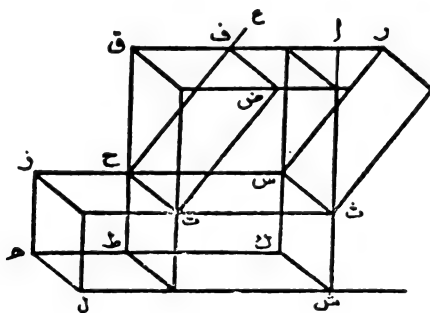
(١) ز ح م و ح م : ز ح م و ح م : د ح م

(٢) ط ح إلى ف : ط ح إلى ن مثل ا ب ح : ا ب ح ( د ح م )



رسم رقم ٣٥٨

في السطح مثل ا ب ح و ج ف مثل ا ب ونخرج من ف خطا موازيا لخط س هـ ج إلى (١) خط ح ق فيقطعه على ف ونخرج ف ز مساويا لـ ج س ثم نتمم مجسم (٢) س هـ ج و ث ق و ث ف ، فبين أن في س هـ ف سطح مثل ا ح رأيا ح ث مثل ب هـ والزاوية ، فبين أن ب هـ (٢) ث ب مثل ب ح و ج هـ (٤) وكذلك



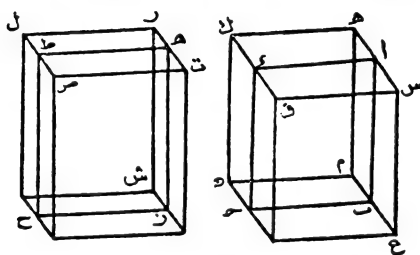
رسم رقم ٣٥٩

سطوح مجسم ب ا ج ف ب مثل سطوح مجسم ب ا ج ومتشابهة فهما متساويان وجما ق ث ف ن (١) قاعدتهما واحدة وهو ب هـ ج س هـ ث وارتفاعهما واحد

- (١) إلى خط ح ق : إك ن
- (٢) مجسم شرح : ث ق ، ث ف مجسم س هـ ج ، ث ق ، ث ف (د)
- (٣) أن ب ح س ب مثل ب ح : ا ب د ح س ب مثل ث ح س
- ب ح س ب : ث ح ث (د)
- (٤) بعد د ح وكذلك سطحا س هـ ج ب ا ب ك الأولى ساطعة (د)
- (٥) ق ث ف ت : ث ث ف ت س ح س ب : ث ح س ت (د)

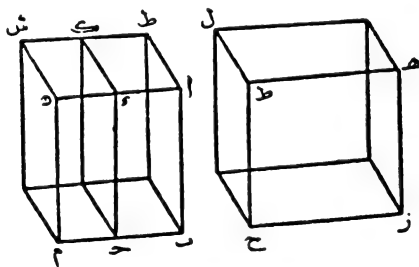
وفي خط واحد<sup>(١)</sup> فهما متساويان فقاعدة ح ف ا ش و ا ب ح و ب ل ه ز ح ط  
متساويان<sup>(٢)</sup> فيكون نسبة قاعدة ه ح و ا ب ح إلى قاعدة و ح<sup>(٣)</sup> واحدة وهما  
نسبة مجسقي ث<sup>(٤)</sup> ز ل الذي على قاعدة واحدة وارتفاع واحد وخط واحد ف  
ق ث<sup>(٥)</sup> ز ل متساويان

فإن كانت الخطوط ليست بأعمدة فكذلك لأننا نخرج في إرتفاعها على نقط  
القواعد خطوطا هي أعمدة وتتم المجسمات ولا يكون معها في نقطة واحدة فتكون  
اللدان عن أعمدة متساويين ومساويتي اللتين هما على قاعدتهما



رسم رقم ٣٦٠

مجمعان ز ل ح ب ك المتوازيين الأضلاع إرتفاعهما واحد فهما على نسبة القاعدتين

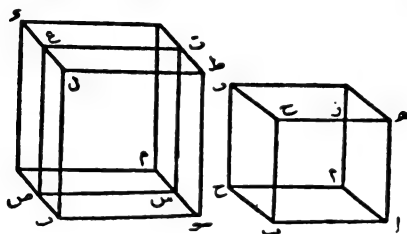


رسم رقم ٣٦١

- (١) وفي خط واحد : ساقطة سا : ن فهما متساويان : ف ب ك و ب متساويان ؟  
(٢) بعد فهما متساويان . ف ب ك و ق ث متساويان فقاعدة ح ف و س المساوية ح ف ا ش (د)  
(٣) د ح : ه ح سا  
(٤) ق ث : ق س (د) سا  
(٥) ق ث : ن س (د)

ولنجمل قاعدة ح ز مثل قاعدة ه ح ونتم مجسم ح سه فنسبة ب ل ح سه كنسبة القاعدتين و ح س المجسم وقاعدته مثل ز ل وقاعدته .

مجسا (١) ا ب ح و المتوازي الاضلاع متساويان وعلى أعمدة القاعدتان مكافئتان للارتفاعين ، فإن تساوى الارتفاعان فذلك وإلا فلننصل ح سه مثل از ولنتم مجسم ح ح و ا ب أعنى ب و إلى ح ح على نسبة ا ح ح ل



رسورقو ٣٦٢

القاعدتين ولكن ح و أعنى ا ب إلى ح ح ك ط م إلى ط سه القاعدتين للفصل أعنى م ا ب (٢) وبالعكس لهذا بعينه ، وإن كانت لا على أعمدة فكذلك ، ولنعمل عليها على أعمدة ، فيكون كل واحد منها مساويا للذى هو على قاعدته لتساوى الارتفاع وأتتساوى خط واحد فالنسبة واحدة وبالعكس .

مجسا ا ب ح و متوازي الاضلاع متشابهان ، فنسبتهما كنسبة الأضلاع أعنى ه ز ح ط (٤) مثله ولنخرج من ز زن على الاستقامة مثل ط ح و ز ل ك ح ط (٥) وز ه ك س ط ونتم مجسمات ل ح ح ع ف ق ل فنسبة ه ز إلى ح ط أعنى ز ه نسبة ه ل ل ن بل نسبة ا ب ل ح للفصل وهونسبة ك ز ز م (٦) بل نسبة ك ح ز ق أيضا هونسبة ا ز ل فنسبة ا ب ل ح ك ا ب ق ل (٧) مثله وهى

(١) مجسا ا ب ح و : مجسا ا ب ح و سا (٢) الأضلاع : السطوح سا

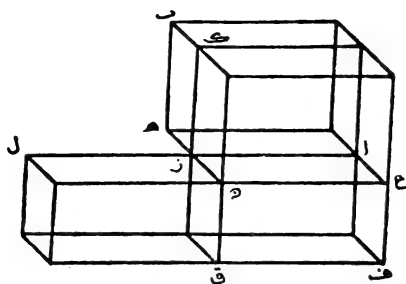
(٣) ح م ا ب : ح م س أعنى و س ان (٤) ح ط : ح ط (د) سا

(٥) ك ح ط : ك د ط - ع ق : ع ف (د) سا

(٦) ك ز م : ك ز ه - ز ق : ز ف - ا ز : ان (د)

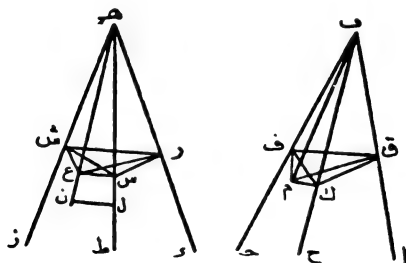
(٧) ق ل : ف ل (د) (سا) وبمعنا : وهى نسبة ه ز - ز ن سا

نسبة ه ز ز ن وهي نسبة ه ز ط ح ، وقد تبين أن ق ل ح و متساويان لتساوي  
الأضلاع والزوايا .



رسم رقم ٣٦٣

زاويتا ا ب ح و ه ز متساويتان : وقام في السمك ب ح ه ط عن زاويتين  
من كلا الضلعين مساويتين للزاويتين في الثاني عن كلا الضلعين : وخرج من نقطتي  
ل و ل في خطي السمك كيف اتفق مودان إلى سطحي الزاويتين وهما ل ن ك م  
ونصل ب م هـ فزاويتا م ب ل و ع هـ ل متساويتان فلنصل هـ س ك ك ب  
ومن سـ<sup>(١)</sup> على هـ ن عمود س ع ومن م ع أعمدة م ق م ف ع ش ع و على أضلاع  
الزاويتين الأوليين ونصل ف ق ف ك ل ك ق د س ش ر ش ف ب ك في نفسه



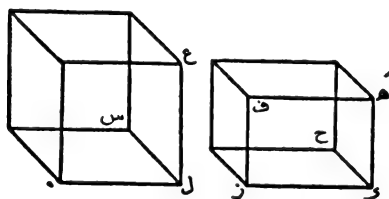
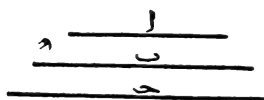
رسم رقم ٣٦٤

مثل ك م . ب م بل مثل ب ق ق م م ك كل في نفسه بل ب ف ف ك لأن زاوية  
ك م ف قائمة لأن م ك عمود على السطح فزاوية ب ق ك إذا قائمة ، وأيضا ب ك في  
نفسه مثل ك م ب م بل ك م م ق ق ب بل مثل ب ق ق ك كل في نفسه لأن

(١) ومن س على هـ ن : ومن س على م س - ومن م ع : ومن س على س

في م ك قائمة ف ب ق ك قائمة ، وكذلك في زاوية ه ز ز زاوية ب ق ك ك ه ش س ه  
 وكان ق ب ك ك س ه ه ش و ه س ب ك سوا المثلثان والأضلاع متساوية وبمثل  
 ذلك ب ق ك ه س ه متساويتان فالأضلاع والزوايا متساويات لتساوي زائيتي ب ه  
 ، أضلاعهما المتناظرة ق ف مثل ر ش وزاويتا ق ك ك ه ش س ه القائمة  
 متساويتان : تبقى زاوية ق ف م مثل ر ش ع <sup>(١)</sup> وكذلك ق ف م مثل ش ر ع فضلع  
 وزاويتان من مثلثي ق ف م و ش ر ع متساوية على التناظر تكون ق م ش ر ع  
 متساويين وكان ف ك س ه ش متساويين يبقى الثالث من المثلث القائم الزاوية مساويا  
 للثالث وهو ك م س ه فيتبين زاوية م ب ك مساوية لزاوية س ه ع .

خطوط ا ب ح متناسبة <sup>(٢)</sup> فالجسم الذي يحيط به ثلاثها مساو للذي تكون أضلاعه  
 مساوية ل - إذا كانت الزاوية من الجسمين متساوية ، ليكن ه مثل ا وقام عليه  
 و ح <sup>(٣)</sup> مثل ب و ز مثل ح ونتم الجسمين وليكن ل م ل س ه ن ع مثل ب ويقام



رسم رقم ٣٦٥

بزاوية ل على و ونتم فنسبة و ه ل م ك ع ل ز و ز زاويتا ل و مساويتان فقاعدتا <sup>(٤)</sup>  
 ق و ع م متساويتان و و ح ل س متساويتان وقام على زوايا متساوية بالتناظر  
 ويكون العمودان متساويين لما قبل قبل والارتفاعان والجسمان وبالعكس لهذا بعينه .

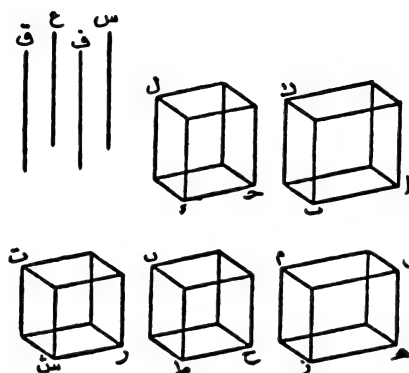
(١) مثل د ش ع : مثل ش د ع سا - مثل ش ر ع : مثل د س ع : سا

(٢) متناسبة : ساقطة سا .

(٣) د ح : د ح سا ونتم الجسمين ونتم الجسم سا

(٤) فقاعدتا ف م ع م متساويتان : ساقطة سا - ل س ساقطة أيضا سا

نسبة ا ب ح و ك ه ز ح ط وقد عمل عليها ا ك ح ل ه م ح ن  
 المتوازية الأضلاع المتشابهة فهي أيضا متناسبة وليكن ا ب ح و سمع على نسبة  
 واحدة متصلة فنسبة ا ب إلى ع كنسبة ا ك إلى ح ل وليكن ه ز ح ط ف ق



رسم رقم ٣٦٦

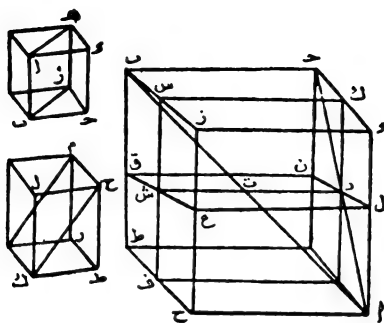
على نسبة واحدة فيكون ه ز ق على نسبة ه م ح ن وبالعكس فلنجعل ه ز إلى  
 ر ش ك ا ب د ونعمل مجسم ز ت شبيها ب ح ل فيكون ه م ز ت ك ا ل  
 ح ل وذلك كه م ح ن ف ح ن و ت سواء ف ح ط د ش متساويان ف ا ب  
 ح د كه ز ح ط .

مكعب ا ب د نصف أضلاع سطحين يتقابلان وهما ا ح د ب على ك ل  
 م ن سمع ف ق وأخرج من القبول سطحان يتقاطعان ففضلاهما المشترك وهو  
 ر ش يقطع قطرا ب على الأضلاع ولنصل ر ح ر ا ش ح ش ب ف ر ل ل ا  
 مثل ح ن (١) ونوحيطان بمتبادلين متساويين فزاويتا ح ر ن ل ر ا متساويتان وكذلك

(١) ح ن : ح ن - د ل : ز ن - ل ز - د ل : ح ز (د)

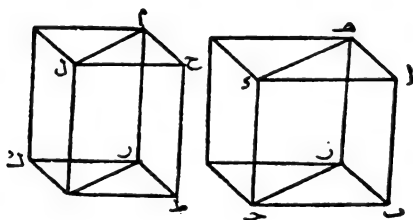


فالتقطعتان متساويتان - نقط  $ا$  - مستقيم وكذلك  $ب ح$  وسببهما كبت (١) إلى  $ا$   
 فالقطر منصف على  $ت$  وأيضا  $ب ت$  مثل  $ا ا ر$  (٢) وهما في سطحي  $ا ب ح$   
 $ب ح$  ومتبادلنا  $ا ب$  متساويتان ف  $ر ش$  منصف (٣).



رسم رقم ٣٦٧

منشورا  $ا ب ح د ه ز$   $ز ح ط ك ل م$  وارتفاعها واحد وقاعدة  $ح د ه$  هو  
 $ا ب ح د$  المتوازي الأضلاع وقاعدة الآخر مثلث  $ح ط ك$  وهو نصف  $ا ب ح د$   
 فهما متساويان فلتنتم الجسمين في تساوى القواعد والارتفاعات والسطوح أنصافهما  
 المنشوران .



رسم رقم ٣٦٨

### تمت المقالة الحادية عشرة

والحمد لله مستحق الحمد والصلاة على النبي محمد وآله وصحبه وسلامه

(١) كبت  $ا$  إلى  $ا$  : كبت  $ا ب ا$  - علت : علت :  $ب ا$  (د)

(٢)  $ب ا ا$  :  $ب ا$  :  $ا ز$  -  $ا ب ح$  :  $ا ا ح$  (د)

(٣) بعد منتصف منشور وذلك ما أردنا أن نبين (د) سا

## المقالة الثانية عشرة

كثيرات السطوح

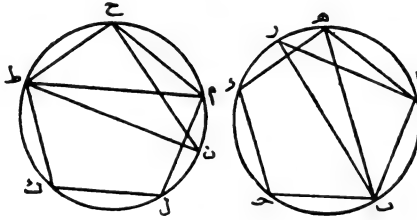


## المقالة الثانية عشرة

من أوقليدس

بسم الله الرحمن الرحيم

ا ب ح د ه ط ع م ل ك كثير الزوايا مختلفان وهما متشابهان في دائرتين  
فنسبتهما نسبة مربعي قطري ب ر ط ن ولنصل ر ه و ا ط م ن ح ومثلث  
ب ا ه شبيه بمثلث ط ح م لتساوي زاويتي ه بين ضلعين متناسبين فزاوية  
ا ه ب ك ا ر ب وكذلك زاوية م ، ب على قوس ح ط متساويتان فزاوية ر  
ك زاوية ن و ح ا فاعتان يقي ا ب ر ك ح ط ن فنسبة ب ر ط ن ك ب ا ط ع  
وكذلك نسبة مربعي القطرين متناه ونسبة الشكلين ك مربعي القطرين .



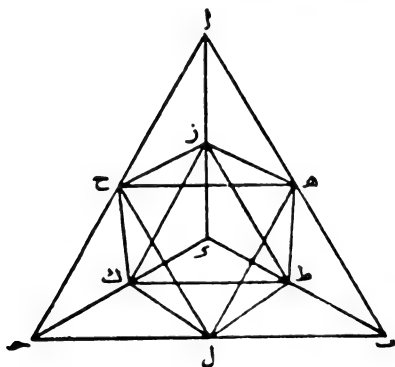
رسنو رقم ٣٦٩

قوس ا ب قسم على ح بنصفين وأخرج من ح خطا ا ح ، ب ح إلى  
طرف الوتر فنلت ا ح ب أعظم من نصف القطعة ، برهانه أنا نخرج من ح  
عمود ح د ونخرج من نقطة ح خطا موازيا لخط ا ب وهو ح ه ونخرج  
من ا موازيا ل ح د يلتقيان على ه ومعلوم أنهما عمودان فيتعامد خارج القطعة  
ويبين أن مثلث ا ه ح مساو لمثلث ا د ح ومثلث ا ه ح أعظم من قطعة  
ا ز ح التي وترها ا ح فنلت ا د ح أعظم من تلك القطعة ، فضعفه مثلث  
ا ح ب أعظم من ضعف تلك القطعة وهو الباقي من القطعة بعد إسقاط مثلث  
ا ح ب فنلت ا ح ب أعظم من نصف قطعة ا ح ب .



أو إلى أعظم فتكون نسبة دائرة رط إلى د أصغر من نسبة المربعين ،  
ولزم الحال بعينه .

ا ب ح د مخروط قاعدته مثلث ا ب ورأسه د فيمكن أن يقسم  
إلى مخروطين متشابهين متساويين يشبهان الأعظم ومنشوران متساويان أعظم من  
نصفه ، وانصف جميع الأضلاع بنقط ط ز ك ه ل ح ونصل ز (١) ط ز ك  
و ز ه ز ح و ج ل ك ط ط ل ف ر ط مواز ل ا ب لأنه قسم ا د ك د  
على نسبة واحدة ، وكذلك ز ه ل ب د و ا ه مثل ه ب أعنى ز ط فنلت  
ا ه ز مثل ز ط د وكذلك ا د ح ك ز ك د وضلعا ه ز ز ح موازيان  
ومساويان لضلعي ط د د ك فزاوية ز مثل زاوية د ف ط ك ك ه ح  
والمثلث كالمثلث وبشبه ا ه ز وأيضا ا ه ح ك ز ط ك فالمخروط كالمخروط  
ويشبهان الأعظم لأن كل ضلع منها نصف ضلع منها فالنسبة واحدة و ز ط ك  
أيضا مثل ل ح كذلك وسطعا ط ز ح ل ح ز ك ح متوازي الأضلاع



رسورق ٣٧٢

و ز ح (١) يوازي د ح فيوازي ط ل و ز ط يوازي ا ب و ح ل ف ط ز ح ل  
متواز ف ط ز ك ح (٢) ل ح منشور وأيضا مثلثات ط ز ك (٣) ه ز ح متساويان

(١) ونصل ز ط ز ك ... ح ل ك ط ط ل : ز ك ط ك ز و ز ح ه ح ل ل ط (د) ا

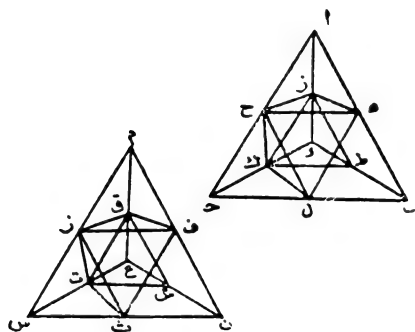
(٢) ز ح : ز - (د)

(٣) ك ح : ك - (د)

(٤) ط ز ك : ط ل ب سا

ف ط ز ه ب متواز وكذلك ط ز ح ل وكذلك (١) ب ح ف ل ه ح ط ز منشور و ح ب ح (٢) مثل ح ل ح لأن ارتفاعهما واحد وقاعدتهما سوا فنشور (٣) ب ح مثل منشور ح د (٤) فقد قسم كذلك إلى مخروطين متساويين هما أعظم من النصف لأن المخروطين أصغر منهما .

ا ب ح د م ن س ع مخروطان قاعدتهما مثلثان وارتفاعهما واحد وقصما إلى مخروطين شبيهين ومنشورين فإن نسبة قاعدة ا ب ح إلى قاعدة م ن س كنسبة المنشورين لأن ا ب ح (٥) م ن س ز ث س متشابهات فنسبة ا ب ح ل ح ح ك ب ح ل ح ح مثناة وهى نسبة ن س ت س مثناة وذلك نسبة م ن س ز ث س وبالإبدال ا ب ح م ن س مثل ل ح ز ث س وهما نسبة



رسم: ٢٧٣

المنشورين اللذين هما قاعدتهما لأن كل منشور نصف مجسم متواز فنسبة المنشورين في ا ب ح إلى المنشورين في م ن س كذلك وكذلك في المنشورات الواقعة في الأربع المخروطات الباقية بغير نهاية في القوة فنسبة قاعدة ا ب ح إلى م ن س كنسبة المنشورات الواقعة في ا ب ح إلى الواقعة في م ن س .

(١) وكذلك ب ح : وكذلك ه ح ل ب س .

(٢) ح ب ح : ح باقطة (د) س .

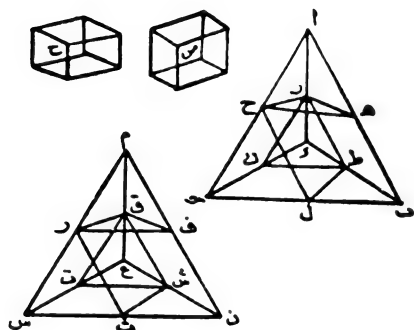
(٣) ف منشور ب ح مثل منشور ح د : ف منشور ب ح ل ط مثل منشور ح ب ل ك ز ث (د)

(٤) منشور ح د : منشور ح ه (الحقق)

(٥) بين ا ب ح ، م ن س : ح ل ح س

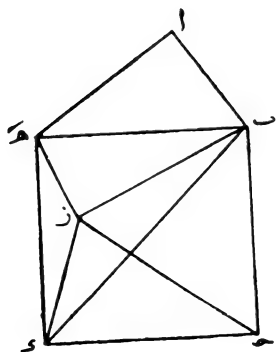
منشور ب ح مثل منشور ح د س - بعد متساويين : شابهها . ومنشورين متساويين س .

ارتفاع مخروطي  $ا ب ح د$  من  $ن س ع$  سواء وقاعدتهما مثلثان فالقاعدة إلى القاعدة كالمخروط إلى المخروط وإلا فنسبة  $ا ب ح د$  إلى أصغر من  $م ن س ع$  أعنى إلى مجسم  $ص$  فإذا زيد عليه مجسم  $ع$  مساواة ، ولتقسم  $م ن س ع$  بمخروطين متشابهين ومنشورين أكبر من النصف ، ولنفضل حتى نفضل أصغر من مجسم  $ع$  ويكون جلة المناشير أكبر منه ، ويفعل كذلك بالثاني فنسبة القاعدتين أعنى



رسورقو ٣٧٤

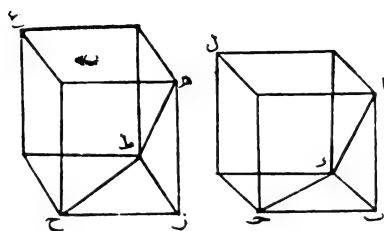
جميع منشورات  $ا ب ح د$  إلى منشورات  $م ن س ع$  كنسبة  $ا ب ح د$  إلى  $ص$  وبالتبديل يصير مخروط  $ا ب ح د$  إلى منشوراته  $ك ص$  إلى مجسمات  $م ن س ع$



رسورقو ٣٧٥



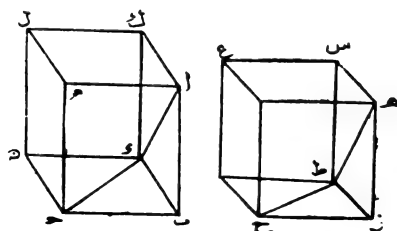
ف من أعظم منها فهذا خلف أو إلى أعظم ويبين بالعكس خلفه كافي الدائرة  
منشور  $ا ب > د ه$  ز قاعدته مثلثه ، فيمكن قسمته إلى ثلاث مخروطات  
متساوية قواعدها مثلثات مساوية لذلك الثلث ولنصل ب ز ه زد فالمخروط  
الذي قاعدته ح ب د يساوي الذي قاعدته ب د ه والذي قاعدته ب د ه يساوي الذي  
قاعدته ا ه ز وروسيها فالثلاثة متساوية .



رسم رقم ٣٧٦

مخروطا ا ب ح د ه ز ح ط متساويان فنسبة قاعدتهما كالارتفاعين بالتكافؤ  
ولنتم بمجم ب ل ز ق قاعدتا المخروطين أنصاف قاعدتي الجسمين والارتفاع  
واحد ، ونسبة الجسمين على التكافؤ في القواعد والارتفاعات ، فكذلك المخروطات  
لأنهما سدسهما وبالعكس .

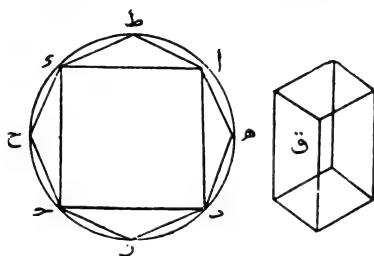
وأيضا كل مخروطين متشابهين قاعدتهما مثلثان فنسبة أحدهما إلى الآخر نسبة  
الضلع إلى الضلع مثله ، ولنتم بمجمي ز ع ب ل ونسبة الجسمين كنسبة المخروطين



رسم رقم ٣٧٧

وأضلاع الجسمين والمخروطين واحدة ونسبة الجسمين كالضلع إلى الضلع مثله  
فكذلك سدسهما وبالعكس والله الموفق .

أسطوانة مستديرة متساوية الطرفين والوسط قاعدتها دائرة  $ا ب ح د$  فخروطها مثلثها إذا تساوى ارتفاعها وإلا فيمكن الأسطوانة أكبر من ثلاثة أمثال الخروط بمجسم  $ق$  ونحطفي الدائرة مربع  $ا ب ح د$  وعليه مجسما على ارتفاعه ، ولننصف القسي بأوتار ويمثلثات عليها منشورات بارئفاعها فيكون كل منشور أعظم من نصف كل قطعة هو <sup>(١)</sup> فيه على قياس ماضى حتى يبقى أصغر من  $ق$  فيكون جملة المنشور الكثير الزوايا أعظم من ثلاثة أمثال ذلك الخروط لكنه ثلاثة أمثال الخروط الذى قاعدته



رسورقم ٣٧٨

الكثير الأضلاع وارتفاعه كارتفاعه تظهر ذلك بأن نقسم المجسم المتوازي إلى منشورين ثم ينظم من جملة الخروطات التى هى لثلاث المنشورات وعلى قواعدها مخروطا متساوى الارتفاع للمجسم ، على قاعدته فالمخروط ذو الزوايا أعظم من الخروط المستدير <sup>(٢)</sup> وهذا خلف .

وليكن الأسطوانة أصغر من ثلاثة أمثال الخروط بمجسم  $ق$  (١) فالمخروط أعظم من ثلثها بمجسم  $ق$  . ونقيم على قطع من المربع والمثلثات مخروطات متساوية الارتفاع <sup>(٢)</sup> حتى يبقى من الخروط المستقيم أصغر من  $ق$  فيكون جملة تلك المخروطات ثلث <sup>(٣)</sup> الأسطوانة للمستديرة ، ولكن جملة تلك المخروطات ثلث المجسم الذى على ارتفاعها فيكون ثلث المجسم أعظم من ثلث الخروط هذا خلف .

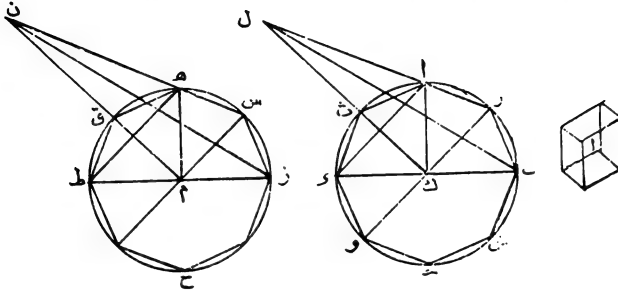
(١) هو فيه على قياس ماضى حتى يبقى : ساقطة سا .

(٢) المستدير : بعدما المحيط به : سا .

(٣) مجسم  $ق$  فالمخروط أعظم من ثلثها : ساقطة سا .

(٤) الارتفاع : ساقطة سا . (٥) ثلث : أعظم من ثلث سا .

كل مخروط مستدير أو أسطوانة مستديرة<sup>(١)</sup> يشابهان مخروطا واسطوانة فنسبتهما نسبة قطري القاعدتين مثلثة وإلا فليكن نسبة الأسطوانة أو المخروط اللذين قاعدتهما دائرة ب د إلى أصغر ر ه و مجسم ا ولنوقع في الأخرى ز ط مربعا وعليه مخروطا ولنقسم الباقي كما فعلنا مثلثات عليها مخروطات بارتفاعها حتى يبقى أصغر من فضل



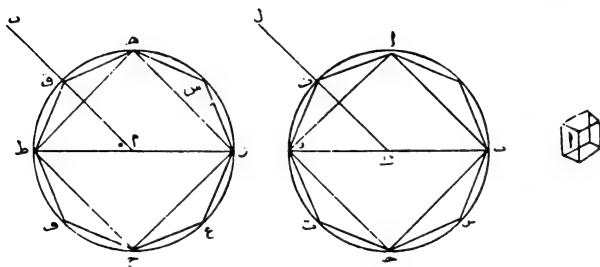
رسم رقم: ٣٧٩

مخروط م ن على مجسم ا وعلل في مخروط ب د شبيهها ولفصل<sup>(٢)</sup> ل ل د ل د ب س م س ن ز ن فلأن نسبة د ك ل ل إلى س م<sup>(٣)</sup> م ن واحدة وزاويتا ك م قائمتان فمثلثا ر ك ل س م ن متشابهان وكذلك ز ك ل س م ن متشابهان ب ك ل ل ب ح ل<sup>(٤)</sup> متساويان وأيضا ر ب ك س م ن<sup>(٥)</sup> ف د ل س ن نسبة<sup>(٦)</sup> ز ك س م فيكون ز ل ن س م متشابهين فيكون<sup>(٧)</sup> المخروطان اللذان من المثلثات الثلاثة متشابهين وكذلك جميع المخروطات المضلعة التي ينقسم إليها المخروطان الكبيران فنسبة المخروطين إلى المضلعين كنسبة المخروطين الصغيرين بل نسبة ك<sup>(٨)</sup> ز م مثلثة وهو نسبة مخروط ب د المستدير

- (١) مستديرة : ساقطة من (د) .
- (٢) ولفصل ل ك ل ر ل ب : ز ك ل ن ا ب (د) ز ك ل ن س ا .
- (٣) م م ن : ز ن م ن (د) س م ن : ز م ن (د) ز م ن ذ ك ل ز ساقطة سا
- (٤) ب ح ل : ب ح د سا
- ب ح ل : ز م ن المحقق
- (٥) س م ن : س م ز المحقق
- (٦) نسبة ز ك س م : نسبة ب ك س م فيكون د ل ت س م ن : ز ك ت س م ن (د)
- (٧) فيكون المخروطان اللذان من المثلثات الثلاثة متشابهين : ساقطة (د)
- فيكون المخروطان اللذان من المثلثات الثلاثة متشابهين : ساقطة سا
- (٨) ب ك : ب ت ك

إلى مجسم ١ فبالإبدال مجسم ١ الأكبر من مخروط م ن المثلع هذا خلف ولا إلا  
أعظم بعكس هذا .

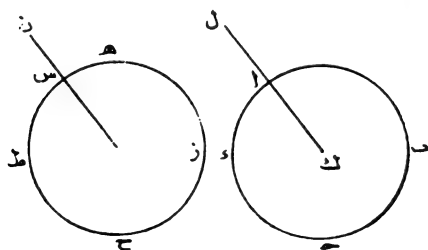
وأيضاً نسبة كل مخروط إلى كل مخروط مستدير مساو له في الارتفاع  
كالمقاعدتين لأنه قد تبين أن نسبة مربعي القطرين كنسبة الدائرتين والشكلين  
المسطحين الكثيري الزوايا ونسبة الشكلين نسبة المخروطين اللذين ارتفاعهما واحد



رسم رقم ٨٠ .

فهما قاعدتا هـ ، فنسبة الدائرتين نسبة المخروطين المثلعين وإن لم تكن نسبة المخروط  
المستدير إلى المخروط المستدير تلك النسبة فليكن كنسبة المخروط المستدير إلى مجسم  
١ فالمخروطان المثلعان إذاً على نسبة المخروط المستدير إلى مجسم ١ الذي هو أصغر من  
المخروط الثاني ثم تمام القول كما قيل مراراً .

١ ب حد قاعدة أسطوانة (١) ومخروط رسهما هما ك ل و هـ ز ح ط الآخرين

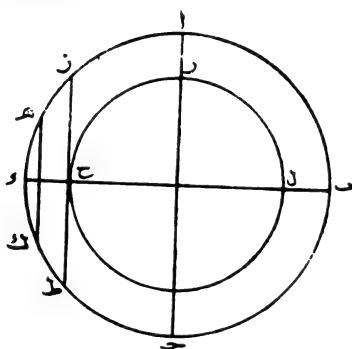


رسم رقم ٣٨١

(١) أسطوانة ومخروط رسهما هما ك ل و هـ ز ح ط الآخرين رسهما هـ ا : أسطوانتين مخروط بينهما

وسهامها م ن والأسطوانتان متساويتان فنقول أن نسبة القاعدتين كالسهمين  
 بالكاف لأنه إن لم يكن الارتفاعان سواء فلنفصل م م س مثل ك ل و س رأس مخروط  
 آخر فلاذن نسبة مخروط ا ب ح د ل أعنى ه ز ح ط س ك م ن إلى م م س  
 وكقاعدة ا ب ح د إلى ه ز ح ط و م م س مثل ك ل فنسبة القاعدتين كالسهمين  
 بالتكافؤ وبالعكس للعكس .

دائرنا ا ب ح د ل ع على مركز واحد ، نريد أن نوقع في الكبرى شكلا كثير  
 الزايا لايماس الداخلة فلنخرج القطرين متقاطعين على قوائم وعلى ع مودا على ب د  
 رهو ط ز ونقسم قوس ا د بنصفين والباقي بنصفين حتى يبقى أصغر من ز د فليكن



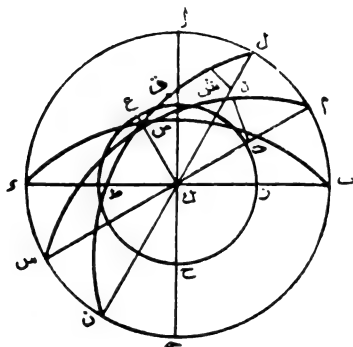
رسم رقم ٣٨٢

قوس د ه ونجعل د ك مثل د ه فإذا قسمنا على ك ه ا ب ح د ووصلنا الشكل لم  
 يماس الدائرة الصغرى لأن ز د مثل د ط . ه د ك ذ ف ه ز ك ط ك ف  
 ه ك ز ط متوازيان فلا يماسان ف ه ك لا يماس الدائرة الصغرى عند ح . لا ما  
 ورا ز ط لأنه لا يقطع ز ط .

فإن كانتا كرتين وأردنا ضمن الخارجة مجسما لايماس الكرة الداخلة فليقطع  
 الكرتين بسطح منصفين والفضل المشترك هو دائرة ا ب ح د وفيها دائرة ز ه ح ط  
 والمركز ك و ل ع<sup>(١)</sup> مود عليه إلى سطح الكرة و ب م ل ل ا أضلاع كثير

(١) ك ح : ل ح - ب م ل ل ا : م ن ك ل (د)

الزوايا تقع في الدائرة الخارجة ولا يماس الداخلة ولنخرج مك إلى سر و لك إلى ن  
ولنقسم من لك ع على ن نصف دائرة وأخرى على مسه ولنقسم ل ع بأنقسام  
اب وكذلك مس ع ونصل أوتارهما مساوية لتلك وهي ل د ف ف ع م سر<sup>(١)</sup> ل ش  
ش ع ومن ن ورك على خطي ل د م سر عمودي ن ت رت فلأن القسي  
متساوية فالعمودان متساويان ولأن العمودين على سطحين قائمين فهما عمودان على  
السطح المقسوم عليه فهما متوازيان ف<sup>(٢)</sup> ن ر ت أيضا متساويان وأيضا ل ت ه ت



رسم رقم ٣٨٣

متساويان لأنهما ضلعا ماتبقى من مربع ه ز<sup>(٣)</sup> ن ل بعد القاء مربعي ن ت ر ت  
و ت ك و ث ك متساويان فت ث مواز ل م ل لأنه قسم الباقيين على نسبة واحدة  
و ن م مواز ل ت<sup>(٤)</sup> ومساولة و م ل أطول من ت ث أعني ر ن وإذا كان م ل  
لا يماس وهو أطول ف ر ن الأقصر وما وراء لا يماس وهو أطول ف<sup>(٥)</sup> ل ر ق ف  
المساوية له لا يماس فالسطوح التي تحيط بها هذه الخطوط ك<sup>(٦)</sup> ل م سر و ف ق سر  
و سر ف ع لا يماس فإذا دبرنا هكذا رسمنا شكلا مجسما لا يماس الداخلة .

(١) م د . ن ز - ومن ق ر ن : ومن ف و ذ - ق ت ر ت : و ب ذ (د)

(٢) ف ذ ت : ز ت م ت (د)

(٣) ه ز ق ل : م ن م ل (د) سا

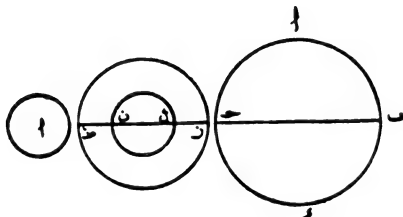
(٤) ت ث : ت ز (د)

(٥) ف ل ق : ف ذ ق (د)

(٦) ك ل م ر و ف ق ر و و ف ع : ل م ن ف ن م سر ف ع (د)

وإذا فعلنا هكذا في كرتين كانت نسبة الجسمين كنسبة القطرين مثلثة لأن  
الجسمات ك تنقسم إلى مخروطات بالسوا وره وسها المركز يكون كل قطر منها شبيها  
بنظيره من الآخر ونسبتها نسبة أنصاف الأقطار مثلثة لأنها أضلاعها فنسبة الجسم  
إلى الجسم نسبة أنصاف القطر مثلثة وهو نسبة القطرين مثلثة

نسبة (١) الكرة إلى الكرة نسبة القطرين مثلثة وإلا فليكن نسبة كرة د إلى ز ط  
أصغر من ذلك بل ك إلى كرة ا ويعمل على مركز ز ط كرة ل ن ونعمل شبيها في  
ب د فيصير نسبة كرة ا ب ح د إلى مجسمها ككرة ا أ غ ل ن إلى الجسم  
الأعظم هذا خلف أو إلى أعظم والبرهان ما أشرنا إليه مرارا واختصرناه  
لكثرة تكراره ،



رسورق ٣٨٤

تمت المقالة الثانية عشرة والحمد لله مستحق الحمد والصلاة على سيدنا  
محمد النبي وآله وصحبه وسلامه .

(١) نسبة الكرة إلى الكرة نسبة القطرين مثلثة وإلا فليكن : ساقطة -

## المقالة الثالثة عشرة

القسم ذات الوسط والطرفين والمضلعات المنتظمة



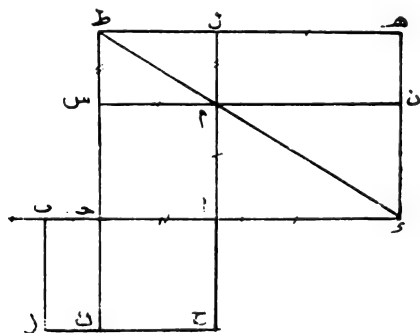


## المقالة الثالثة عشرة

من أوليئدس

بسم الله الرحمن الرحيم

خط  $ا ب$  قسم على نسبة ذات وسط وطرفين على  $ح$  ووصل بالأطول منه  $ا$  و مثل نصف  $ا ب$  ف  $ح$  : نفسه خمسة أمثال  $ا$  في نفسه . ونعمل على  $ح$  مربع  $ح هـ$  وعلى  $ا ب$  مربع  $ا ز$  ونخرج  $ح ك$  وال  $ف$  ط د القطر يقطع  $ا ل$  على  $م$  وعلى  $م$  سه  $ن$  موازياً ف  $ح$  أعني  $ا$  مثلاً  $ا م$  أعني  $ا$  وك  $ا$  مثلاً  $ا م$  ولأن  $ح ز$  مثل  $ا ب$  في  $ح$  أعني  $ا$  في نفسه ف  $م$  ط مثل  $ح ز$  فاعلم مثل  $ا ز$  فهو أربعة أمثال  $ا$  في نفسه و  $م$  الخامس

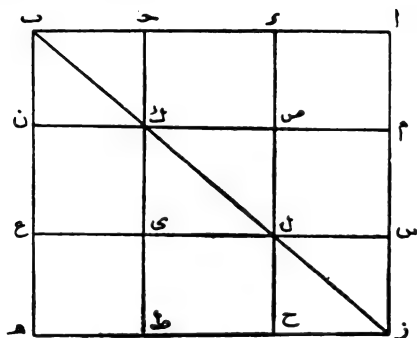


رسورق ٣٨٥

وبصفة أخرى  $ا ب$  في  $ح$  أعني  $ا$  في نفسه و  $ا ب$  في  $ا$  نفسه أعني ضعف  $ا$  في  $ا$  مثل  $ا ب$  في نفسه وهو أربعة أمثال  $ا$  في نفسه، فنضيف إلى ضعف  $ا$  و  $ا$  و  $ا$  في نفسه فيكون  $ح د$  في نفسه خمسة أمثال  $ا$  في نفسه وبالعكس لأن العلم نصفين مثل  $ا ز$  وليكن  $هـ م$   $م$   $ح$  مثل  $ا ك$  يبقى  $م$  ط أعني  $ا$  في نفسه ك  $ح ز$  أعني  $ا ب$  في  $ب$   $ح$  وبصفة أخرى لأنه ليصير ضعف  $ا$  في  $ا$  و  $ا$   $ح$  في نفسه الذي هو  $ح د$  في نفسه إلا  $ا د$  في نفسه الذي هو ك

ا ب في ا ح و ا ح في نفسه أربعة أمثال د ا في نفسه وهو ا ب في نفسه  
أعني ا ب في ب ح وفي ا ح ويبقى ا ب في ب ح ك ا ح في نفسه .

فإن وصل بالاقصر مثل ب ح نصف الأطول مثل ح د فربيع جميع النصف  
الأطول والاقصر أعني ب د خمسة أمثال مربع نصف القسم الأول فنعمل  
على ا ب مربع ا ه ونخرج خط د ح ط على الموازاة والقطر ب ز ومن



رسم رقم ٣٨٦

ك و ل المقطعين م ن سمع على الموازاة ف ا ب في ب ح أعني سطح ا ن مثل  
ح ا في نفسه أعني م ط و م د ك د ك وهو ك ك ع ف ا ن أعني م ط  
مثل علم ص ت ي فالعلم أربعة أمثال ح د نصف ا ح في نفسه يبقى ص ي أعني  
د ح في نفسه من د ع ف د ع خمسة أمثاله .

وبصفة أخرى ا ب في ب ح و د ح في نفسه ك و ب في نفسه لكن ا ب  
في ب ح ك ا ح في نفسه أي أربعة أمثال د ح و د ح في نفسه أي خمسة  
أمثاله وهو ك و ب في نفسه .

ا د ح ب

رسم رقم ٣٨٨

فإن زيد على ا ب مثل ا ح الأطول وهو ا د ف د ب على ا بنسبة  
ذات وسط وطرفين لأن نسبة ب ا ا ح ك ا ح ب د وهو نسبة ب ا  
د ا ف د ا ك ح ا ح ب وبالمخلاف د ا إلى ا ب ك ح ح ا

د      ا      ح      ب

---

ا      ح      ب

---

### رسم رقم ٣٨٩

فبالتركيب د ب ا ك ب ا ا ح أعني ب ا د و ا ب في نفسه و ب ح الأقصر  
في نفسه ك ا = ثلاث مرات في نفسه لأن ذلك كضعف ب ا في ب ح  
و ا ح في نفسه أعني ضعف ا ح في نفسه مع ا ح في نفسه .

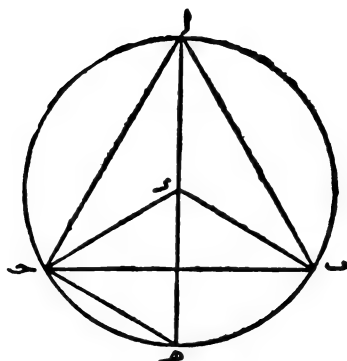
ا ب المنطق على ح بذات وسط وطرفين فقسمان منفصلان وليكن و ا مثل  
نصف ب ا ومربع ح د خمسة أمثال مربع ا د فهما في القوة فقط مشتركان  
منطقان إذ ليس نسبة مربعيهما كنسبة عدد مربع إلى عدد مربع ف ح ا منفصل  
وأضيف سطحه إلى ا ب المنطق فصار ضلعه الثاني ح ب ف ح ب منفصل .

د      ا      ح      ب

---

### رسم رقم ٣٩٠

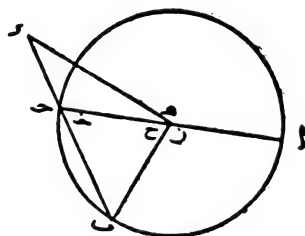
خمس ا ب ح د ه متساوي الأضلاع وثلاث زوايا منه وهي ا ح د والغير  
المتوالية متساوية فالزوايا متساوية ولنصل ب ه ب د فيكون مثلثا ب ح د  
ب ه ا متساويين و ضلعا ب د ب ه متساويان فزاويتا ب د ه متساويتان  
مجم زوايا ب ك د وكذلك ب ك ح ولتكن زوايا ح د ه المتوالية متساوية  
فالخمس متساوية ، ونصل ه ح فيكون مثلثا ب ح د ه و ح متساويين



رسورقم ٣٩١

وزواياها فزاويتا م ح متساويتان ود ز ح ز متساويتان فيبقى ب ز ك ه ز فزاويتا  
ن و س متساويتان و ق و ط سواء لجميع ب ك ه فكذلك ا ك ح .

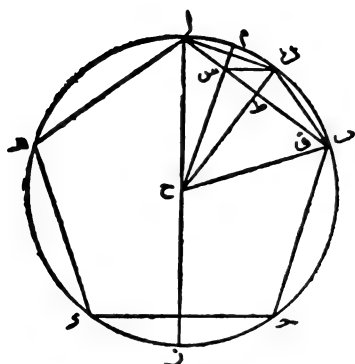
مثلث ا ب ح المتساوي ا ضلاع في دائرة فضلها في نفسه ثلاثة أمثال مربع  
نصف قطرها وليكن المركز د ونصل الى ه و ب د و ح و ح ه فلا ن د ه



رسورقم ٣٩٢

ممود منصف وقوسا ب ه ه ح متساويتان و ه ح وتر المندس و ه ح ا ح كل  
في نفسه ك ا ه في نفسه أعني أربعة أمثال د ه يذهب ه ح المساوي له ه د  
يبقى ا ح في نفسه ثلاثة أمثال نصف القطر في نفسه .

ب ح وتر المعشر في الدائرة و ح د وتر المندس متصل به خارجا فالقسمة على  
ذات وسط وطرفين والمركز ه ولنصل ح ه ا ه ب د ه فلا ن قوس ا ب أربعة



رسورق ٣٩٣

أمثال ب ح فزاوية ز أربعة أمثال زاوية ع وزاوية ط متلاد لأن ه ح ك ح و  
 فزاوية ع مثل د وزاوية ب مشتركة فثلثا هـ د هـ ح متشابهان ف د ب في  
 ب ح ك ب هـ أعني ح و د في ح هـ لأن ب هـ واسطة في النسبة .

وبالعكس إذا اتصل بوتر المسدس خط أقصر منه على نسبة ذات وسط وطرفين فالأقصر  
 ضلع المعشر برهانه أنا نعمل دائرة على مثل ضلع المسدس ونقيم فيها وتر ب ح  
 مساريا الخط الأقصر ونصل ب هـ على الاستقامة ح و مساويا لوتر المسدس ونصل  
 هـ د هـ ح فنسبة ب د ح و أعني ب و ب هـ كنسبة ح و د ح ب أعني هـ ب  
 ب ح وزاوية ب مشتركة . فالثلثان متشابهان فزاوية ط مثل زاوية هـ وزاوية ط  
 ضعف زاوية و فيبقى ع نصف زاوية ط لكن ا هـ ضعف زاوية و فزاوية ا هـ ب  
 أربعة أمثال زاوية ع فقوس ا ب أربعة أمثال قوس ب د فقوس ب ح خمس  
 قوس ا ح أعني عشر الدائرة .

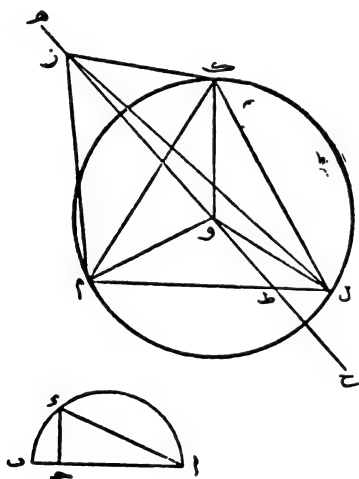
ا ب ضلع الخمس فهو يقوى على ضلع المسدس والمعشر من تلك الدائرة وليكن  
 ا ز القطر و ح المركز و ح ط سمودا على ا ب إلى ك ونصل ب ك إلى ا ومن ع  
 على ك ا عمود ح ن ل إلى م ونصل ك ن فقوس د ز مثل ك ا فهو ضعف قوس  
 ك م و ب د (١) ضعف ب ك فزاوية ب ح ز ضعف ب ح ن و ب ح ز الخارجة

(١) و ب د ضعف ب ك : ساقطة سا



نسبة واحدة ذات وسط وطرفين ك ب ح و ا على ز لأن زاوية ح ك ط لأن مثلثي  
 ا ب ح ا ب ز متساويا الأضلاع وزاوية ب مشتركة ف ح ب في ب ز ك ا ب  
 في نفسه أعني ح ا في نفسه فزاوية ل ضعف زاوية ط لأن ضلعي ا ب و متساويان  
 ومساويان ل ا ب ا ح فزاويا القسي الأربع متساوية وم الخارجة ضعف ط ف ل م  
 متساويتان ف ز ح مثل ا ح ف ح ب في ب ز ك ح ز في نفسه .

إذا كان قطر الدائرة منطقا فإن ضلع الخمس أصم وهو الأصغر وليكن ب ح  
 ان قطرين والمركز ط وليكن ط ك مثل مربع ا ط و ا ل ط فأنه لأن ا و منصف ف  
 ط مثل ا م و بقيت ا ط ل مثل ا و (١) م و ا مشتركة فنسبة م و إلى ربع و ا ك ل ط  
 إلى ربع ا ط أعني ط ك و هي نسبة مثل م و إلى نصف ا و (٢) وهي و ه إلى و ل  
 فبالتركيب نسبة جميع ه و ل على أنه قسمة مستقيم إلى ل و ك ل إلى ك ط وكذلك



رسم رقم ٣٩٦

نسبة المربعين إلى المربعين بالتناظر واحدة ، وإذا أخذنا من ا و مثل و ه انقسم على  
 وسط وطرفين و و ه أطولها وإذا أضفنا إليه و ل نصف الخط المقسوم على استقامته

(١) ط وصوابها ل (المحقق)

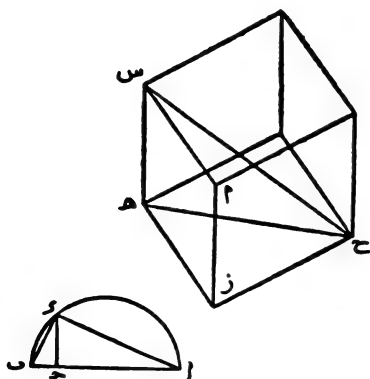
(٢) ا و وصوابها ل (المحقق)



كان مربع هـ دل خمسة أمثال مربع لـ د وكذلك لـ ك لـ ط ك لكن خط بـ ك  
 خمسة أمثال طـ ك فنسبة طـ ك بـ ك كنسبة لـ ك طـ ك مثناة فـ لـ ك واسطة فـ مربع بـ ك  
 خمسة أمثال مربع لـ ك و بـ ك منطق بالقوة إذ ليس نسبة مربعيها نسبة عدد  
 مربع إلى عدد مربع فـ بـ لـ منفصل ويقوى الخط كله على لـ ك المنفصل بضلع  
 مربع هو أربعة أمثال مربع لـ ك فذلك الضلع مبين أيضا لـ بـ ك القوى على خمسة  
 أمثال و بـ ك منطق ويقوى على المتصل المنطق بالقوة بزيادة مربع من ضلع يباينه  
 فهو الرابع ثم ضرب بـ ح المنطق في بـ لـ المنفصل الرابع يقوى عليه الأصغر لكن ا ب  
 وهو ضلع الخمس في نفسه مثل بـ ح في بـ لـ لأن ا ب واسطة في النسبة فضع الخمس أصغر

نريد أن نعمل مخروطا متساوى الأضلاع من أربع مثلثات يحيط به كرة  
 مفروضة، ونقول إن مربع قطرها مثل ونصف مربع ضلع المخروط، فليكن قطرها  
 ا ب وليكن ا ح مثلى ب ح وعلى ا ب نصف دائرة ا ب و ح و عمودا ونصل ا ح  
 ونعمل دائرة نصف قطرها ك و ح وفيها مثلث ك ل م ومركزها و ونصل و ل

وك و م و و هو عمودا على السطح فلأن نسبة ا ب إلى ب و

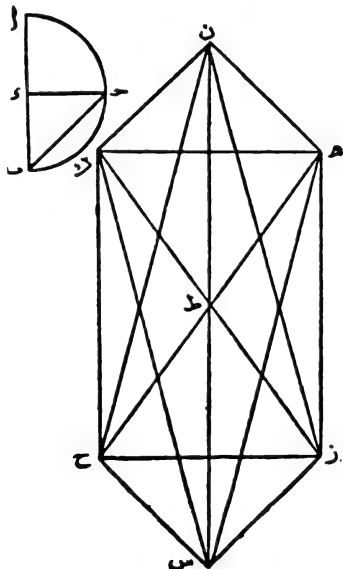


رسم رقم ٣٩٧

كنسبة بـ لـ ح إلى بـ ح لكن نسبة ا ب إلى و ح كنسبة بـ لـ ح إلى بـ ح لكن

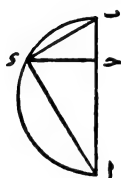
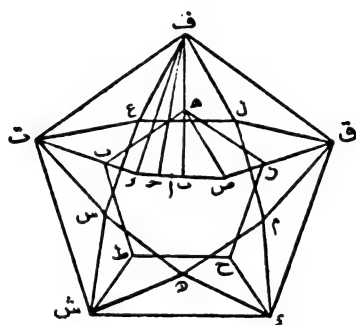
نسبة  $ا$  إلى  $د$  كنسبة  $ب$  إلى  $د$  ونسبة  $ا ب$  كنسبة  $ا$  إلى  $د$  مثناه  
 و  $ا ب$  ثلاثة أضفاف  $ب$   $د$  فربيع  $ا د$  ثلاثة أضفاف مربع  $د$  وكل  
 ضلع لثلث  $ك ل م$  يقوى على ثلاثة أمثال  $و ل$  أعنى  $د$  فكل ضلع مساو ل  $ا د$   
 و  $د ز$  مثل  $ا د$  وأنصاف الأقطار مثل  $د$  وزاوية وقائمة فكل واحد من  $ك ز ل$   
 ز  $م ن$  مثل  $ا د$  ومثل أضلاع  $ك ل م$  فلنبرهن أنه يحيط به الكرة فنخرج  $هـ$  و  
 إلى  $ح$  ونأخذ  $و ط$  منه مثل  $ب$   $د$  ف  $ز ط$  قطر الكرة فنضع نصف الدائرة عليه بارتفاع  
 و  $ك$  لأنه عمود على  $ز ط$  العمود على سطح  $ك ل م$  وواسطة في النسبة لأنه مثل  $د$   
 و  $د$  واسطة بين  $ا$   $د$   $ب$  فاذا أديرنا نصف الدائرة على  $ز ط$  حازت على جميع  
 نقط زوايا المخروط مماسا لأن  $و م$  و  $ل$  أعمدة أيضا ومساوية له و  $ز ط$  مثل  $ا ب$   
 ونسبة  $ا ب$  إلى  $ا د$  كنسبة مربع  $ا ب$  أعنى  $ز ط$  إلى مربع  $ا د$  أعنى  $ك ل$  فربيع  $ا ب$   
 مثل راضف مربع  $ا د$

فإن أردنا مكعبا وأن نبين أن القطر يقوى على ثلاثة أمثال مربع الضلع جعلنا



رسم رقم ٣٩٨

ب ح نصف ا ح ووصلنا د ب و ه ز ك د ب وعليه مربع ه ح و ز م عمودا  
 ك ه ز ونعمنا فنقول أن الكرة تحيط به ولنصل م ح ه ح فاذا كان م ح  
 ثابتا ودارت الدائرة و جازت على ح و زاوية م ح ه ح قائمة جازت على جميع  
 الزوايا بمماسة لأنها كلها أعمدة مساوية ل ه ز ولكن مربع م ح مثل  
 مربع م ح ه د ه ح بل م ح ه و ه ز و ز ح بل ثلاثة أمثال مربع ه ز  
 فإن أردنا شكلا مجسما ذات ثمانية قواعد مثلثات متساويات الأضلاع وأن نبين أن  
 مربع قطر الكرة مثلا مربع ضلع المجسم فايكمن القطر ا ب وننصفه على د و د ح



رسم رقم ٣٩٩

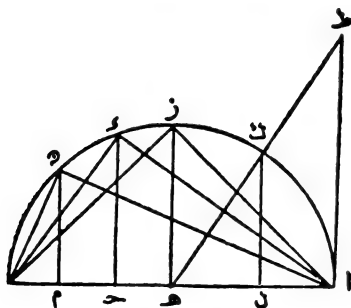
عمودا ونصل ح ب و ه ز مثل ح ب وعليه مربع ه ز ح ط ونصل  
 ز ح ط فعلوم أن أنصاف قطر هذا المربع والدائرة عليه سوا ومن ط  
 عموداً على السطح من الجهتين وهو ط ن وط م متساويتين مسارتين  
 ل ط م ونصل ن م بالزوايا فنبين أن المثلثات الثمان متساوية و ز ك

(١) ز ح : سواها ط ح (المحقق) ، ز ح ط : ه ح ز ك (ب)



فأن العمودين متوازيان متساويان فضلع الخمس يوازي الضلع الخارج ويساويه فهو ضلع الخمس لجميع المثلثات الخارجة متساوية الأضلاع وليكن<sup>(١)</sup> المركز ث و ث ح ممودا كنصف القطر و ح و ث ص ضاعا المعشر موصولان به على الاستقامة من جانبين ونصل ف و ث و ز ص ه و ف ف متساويان متوازيان فكذلك ث ه ح ف ر ن ه وتر المسدس و ح و وتر المعشر ومثلث ف ح و<sup>(٢)</sup> قائم الزاوية ف و ف وتر الخمس وكذلك و ث و ف و ث مثلث تلك وكذلك جميع ما يوصل به فكذلك ه و ز ص ه ف مثلث ه و ز ص متساوي الأضلاع مثلها وكل ما يصل من ذلك الجانب ث ص فقد عملنا ولأن ث و<sup>(٣)</sup> في و ج أعى ص ح في و ج يساوي ث ج في نفسه أغنى ج ف فزاوية ث ج ص قائمة فاداً ثبت ص و قطرا و جاز على ف نصف الدائرة جاز على جميع النقط ولنصف ث ج فليكن ح ا نصف ج ث فربيع و ا خمسة أمثال مربع ج ا فربيع ص و الضعف خمسة أمثال مربع ث ج و ث ج مثل ب و ف ا ب مثل ص و ح ق مثل ب و فقد أحاطت الكرة ولأن ضلع الخمس هو ضلع هذا المثلث فهو والاصغر .

فإن أردنا مخصا<sup>(٤)</sup> يحيط به اثني عشر قاعدة مخيمات متساوية وأن نبين أن



رسم رقم ٤٠٦

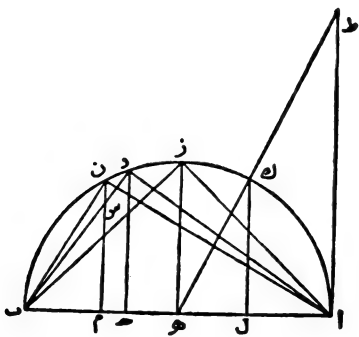
(١) وليكن المركز ث و ث ح ممودا : وليكن المركز ب و ح ممودا - و ح و ث ص : ح و ز ص

(٢) ف ح د : ح ه

(٣) ث د : ث ز - ث ح : ح ب

(٤) مجسا : مخسا (ب)

ضلع الخمس هو الاصم إذا كان وتره منطقا أخذنا ضلع المكعب الواقع في  
الدائرة وهما سطحان احدهما الضلع ووصلناها على ف ع وقسمنا ط ف  
ف ل ع على نسبة ذات وسط وطرفين على ق و ش على أن ط ق ر ل ش  
الأقصر وقت ذ ث ش خ أمدة على السطحين بطول الامول ووصلنا ث ا خ  
ت ت ا ث ذ خ ل ا ف ول خ ش خ ر خ ا ق فلان ط ف أعنى ط ا ط ق كل  
في نفسه وهو ق ا في نفسه ثلاثة أمثال ق ف وهو ق ا في نفسه بل ب ن في نفسه  
اعنى ا ب في نفسه ف ا ت ضعف ف ق و ت ت ضعف ف ق ف ا ت ك ذ ث  
وكذلك جميع أضلاع الخمس أربعة أمثال ف مثل ف ق ونسبة ط ف ر بوسط  
وطرفين ف ر ط في نفسه ورق في نفسه ثلاثة أمثال ط ف في نفسه  
وط ر في نفسه ور ف في نفسه ك ا ر في نفسه مع ر ف أعنى ر ث في نفسه  
أعنى ا ت في نفسه ف ا ت في نفسه أربعة أمثال ط ف أعنى ط ا في نفسه  
وهو مثل ان في نفسه وأضلاع الخمس متساوية فزايا ث و خ من الثلاثين سواء  
وكذلك سائر الزوايا وأضلاع المكعب اثني عشر على كل واحد خمس يكون اثني  
عشر نخسا ولنخرج ف ص عمودا على السطح المائل الأخير من المكعب  
ونخرجه في سطح ب ك حتى يلقى خط ب ث على د ونصل ح ت فيكون



## رسم دوم ۴.۲

د ت مثل ف ق ويقطع قطر المكعب بنصفين ويكون عمودا على سطح ت لاحتالة

فيكون طرف كل في نفسه مثل م د د ب كل في نفسه وهو ب م في نفسه وذلك ثلاثة أمثال ط ف أعني ط نصف قطر المكعب ف ب م قطر كرة ف م مركز ب على بسيط الجسم فالكرة تحوى الزوايا كلها كما قلنا مرارا ولأن اب (٢) وتر المخمس إذا أخذ منه ث ث كان على نسبة ذات وسط وطرفين ف ث ث أصم وهو منفصل

شكل الامتحان قطر الكرة اب وعليه نصف دائرة ب ا د و ا ح مثلا ح ب و ح د عمود وه ز على المركز عمود ونصل ا د ب ا ذ ب و اب مثل ونصف ا د فربع اب مرة ونصف مربع ا د وهو ضلع المخروط و اب ثلاثة أمال ح ب فربع اب ثلاثة أمال مربع ب د وهو ضلع المكعب و اب مثلا ه ز فربع اب مثلا مربع ب ز فهو ضلع ذى ثمان قواعد مثلثات ولنقم ط ا عمودا ك ا ب ونصل ط ه ه يقطع على ك و ك ل عموداً و ط ا مثلاً ه و ك ل مثلاً ه فربع ك ل أربعة أمال مربع ل ه فربع ك ه أعني ه بخسة أمال مربع ل ه ولكن اب مثلاً ه و ا ح مثلاً ح ب ف ح ب مثلاً ح ه ف ه ب ثلاثة أمال ه ح فربع ه ب تسعة أمال مربع ه ح ف ه ل أطول من ه ح ليكن ه م مثل ه ل و م ن عمودا ونصل ن ب وكان مربع ه ب خمسة أمال مربع ه م فربع اب خمسة أمال مربع ل م ، ل م نصف قطر دائرة ذى عشرين قاعدة مثلثات و م ن مثله لأنه مثل ك ل و ا ل مثل م ب وتر المعشر منها لأن قطر الكرة منها يساوى قطر ذى العشرين وضلع المعشر منها ف ن وتر المخمس من هذه الدائرة فهو وتر ذى عشرين قاعدة مثلثات من الكرة ونعلم أن ا د أطول ب ز لأن ب ز مثل ز ا و ب ز من ب و ب م ن ب ن وكذلك الأعمدة لكن مربع ا ح أربعة أمال مربع ب ح ومربع ب ب ثلاثة أماله لأنه على نسبة اب ب ح ف ا ح أطول من ب و ا م أطول ويقسم ب على س بوسط وطرفين و س ب أطول قسمية و ا م كذلك رأطولها ل م أعني م ن أطول من م س ف ب ن أطول كثيرا و ب ن وتر ذى اثني عشر قاعدة لأن ب و وتر

(١) قطر : نصف قطر (د)

(٢) اب : ا ن - ف ث ب : ف ث ث (د)

المكعب إذا قسم على وسط وطرفين فأماوله ضلع الخمس كما كان ف(١) ب ن ف ق  
 مجموعين مثل ضلع الخمس وهو ث و ر ف ف ق في ذلك الشكل كان (٢) ضعف  
 ف ق فهو من ضعف ط ف على نسبة ف ق وضعف ط ف ضلع المكعب

تمت المقالة الثالثة عشرة والحمد لله مستحق الحمد  
 والصلاة على سيدنا محمد وآله الطاهرين وسلامه

---

(١) ف ب ن ف ق : ف ب ل ف ق - وهو ث و ر ف ف ق : ب ن ف ق  
 (٢) ضعف ف ق : ضعف ن ف - نسبة ف ق : ز ن (د)





## المقالة الرابعة عشرة

القسم ذات الوسط والطرفين والمجسمات المنتظمة

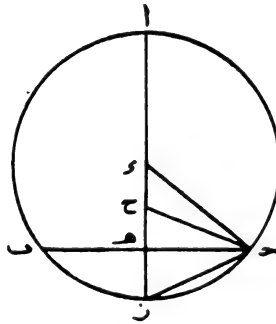


## المقالة الرابعة عشرة

من أوقليدس وهى لأنسقلاوس

بسم الله الرحمن الرحيم

وتر المسدس ك ا ب على ذات وسط وطرفين فأطواله وتر المعشر وهو ب ح  
ولنفصل ب و وتر المعشر فيكون قسمة ا و على تلك النسبة ونجعل ه و مساويا  
ا ب وعلى وسط وطرفين وزو أطول فـ ا ب إلى ب و كزو إلى ه ز فـ  
ا ب أعني ه و في ز ه ك ب و في ز و أعني ب ح في ز و فهو مثل ب و في ب ح  
لكن ه و في ز ه مثل الأطول في نفسه فـ ب و في ب ح مثل زو في نفسه ، وزو

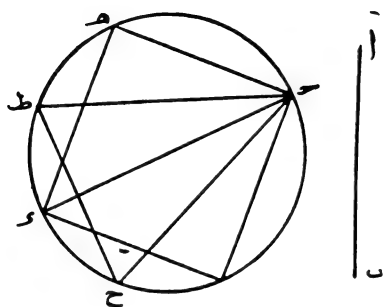


رسورقو ٤٠٣

مثل ب ح فـ ب و في ب ح مثل ب و في نفسه ، في ب و مثل ب ح فـ ب ح  
وتر المعشر .

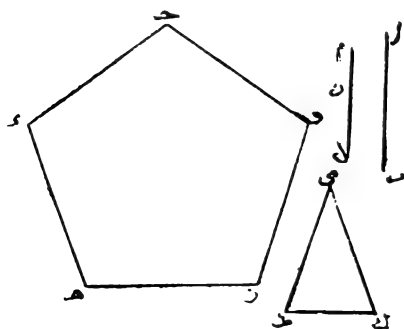
و ه عمود من المركز إلى وتر الخمس وهو ب ح فهو نصف وتر المعشر  
والمسدس ونخرجه إلى ز ونصل و ح فنقول إن و ه ليس مساويا لـ ز ه وإلا  
فـ و ح مثل ح ز وتر المعشر ولا أقصر منه وإلا فـ ح ز أطول من ح و هذا  
خلف ، فـ و ه أطول فتأخذ منه ه ح مثل ه ز ونصل ح ح وقوس ا ح  
أربعة أمثال ح ز فزاوية ا و ح أربعة أمثال ح و ز فزاوية ا و ح مثل زاوية

و ز ح و و ز ح مثلاً زاوية ح و ز أعني ح ح ز و ز ح مساو لـ ح ح و هـ ح  
 ك ز هـ فجميع و ز ز ح ضعف و ح و ح هـ و هـ و نصف وتر العشر والمسدس  
 فـ و هـ إذن مثل عمود المثلث ونصف العشر وهو مقسوم على ذات وسط و طرفين  
 وأطول له عمود المثلث .



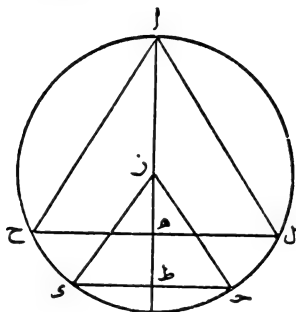
رسم رقم ٤٠٤

ح ب وتر الخمس و ا ح وتر زاويته فمربعهما جميعا خمسة أمثال مربع  
 نصف القطر وليفصل ا ز القطر ح ب على هـ ونصل ح ز والمركز و فإن مربعه  
 مثل مربعي ا ح ز ح و ا ح ز ح مربعاهما أربعة أمثال مربع و ز فزيد عليهما مربع  
 و ز وتر المسدس يكون مربعات ا ح ح ز و ز خمسة أمثال مربع و ز لكن مربعي  
 و ز و ز هـ مثل مربع ح ب لأنه ضلع الخمس ، فيكون مثل ا ح و ح ب كل في



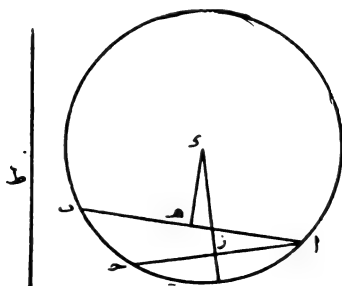
رسم رقم ٤٠٥

نفسه وذلك خمسة أمثال مربع  $و$  ز وتر زاوية الخمس هو ضلع المكعب كما تبين  
 فمربع ضلع المكعب مع مربع ضلع الخمس جميعا خمسة أمثال مربع نصف القطر.  
 مثلث ذى الثمان قواعد وسطح المكعب يحيط بهما دائرة واحدة في الكرة مثل خطح  
 المثلث  $و ح ه$  و  $ز$  المربع  $و$  قطر  $و$  وإذا كان مربع  $و$  أربعة فمربع  $ط ح$   
 ثلاثة ومربع  $و ح$  اثنان كما تبين ، ولهكن  $ا$  ب قطر الكرة وبين أن مربع  $ا$  ب



رسم رقم ٤٠٦

مثل ونصف مربع قطر الدائرة فيكون مربع  $ا$  ب ستة ومربع  $و ح$  اثنان كذلك  
 فيكون مربع  $ا$  ب ثلاثة أمثال مربع  $و$  هـ فـ  $و ح$  ضلع المكعب ويكون مربع  
 ضلع المثلث ثلاثة فمربع  $ا$  ب ضعف مربع  $ط ح$  و  $ط ح$  ضلع ذى الثمان قواعد .

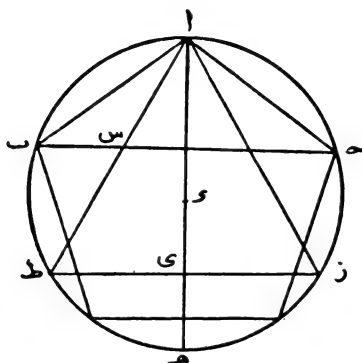


رسم رقم ٤٠٧

فلتبين أن خمس ذى اثني عشر قاعدة مخمسات ومثلث ذى عشرين قاعدة



ونسبتهما إذا كانا في كرة واحدة كنسبة (١) ضلع المكعب إلى ضلع مثلث ذي (٢) عشرين قاعدة وليحيط دائرة ا ب ح و لقاعدتيهما جميعا والمركز و ا ب ضلع المثلث و ا ح ضلع الخمس و و ه و ز عمودان عليهما ونخرج و ز إلى و ط وتر المكعب وهو مقسوم على الوسط والطرفين وأطول طرفين ضلع الخمس كما مضى



رسورقم ٤٠٩

وكذلك و ز و ه قسمة الأطول ط في و ه كما ح في و ز فنسبة ط في و ه إلى ا ب في و ه نسبة وتر الخمس ا ح في و ز إلى ا ب في و ه مرارا متساوية العدد ولتكن ثلاثين مرة وذلك نسبة بسيطى الشكلين ونسبة ط في و ه إلى ا ب في و ه كنسبة ا ب ط فنسبة ط إلى ا ب كبسيط ذي الاثني عشر إلى بسيط ذي العشرين :

وبوجه آخر ولنقدم لبياناه مقدمة :

ضرب ثلاثة أرباع القطر في خمسة أسداس وتر زاوية الخمس من تلك الدائرة هو تكبير خمسها ، ولتنصف ب ح وتر الزاوية على ط و ا ط ه قطر والمركز و وليكن و ز نصف و ه ف ا ز ثلاثة أرباع القطر وليكن ح ح ثلث ط ح ف ا ز إلى ا و ك ط ب إلى ط ح ف ا ز في ط ح ك ب ط في ا و وهو مثلا مثلث ا و ب

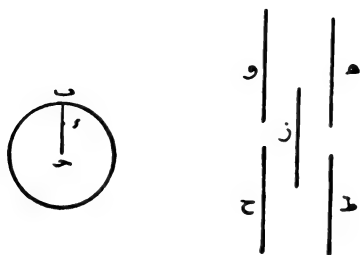
وا ز في ط ح مع ب ط في ا و أربعة أمثلة ومع ز د نصف ا و

(١) كنسبة ضلع المكعب : ضلع ساقطه من

(٢) ذي عشرين قاعدة : قاعدة ساقطه من ا

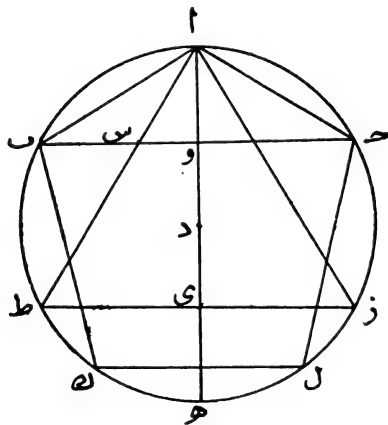


ف ط ب خمسة أمثاله وهو الخمس لكن ا ز في ب ح مساو لجميع  
الثلاثة أعني ا ز في ط ح و ز د و ا كل في ط ب أعني ا ز في ط ب



رسم رقم ٤١٠

فهو تكبير الخمس .  
فلتكن دائرة فيها الخمس والمثلث و ح ب وتر زاوية الخمس و ز ط وتر



رسم رقم ٤١١

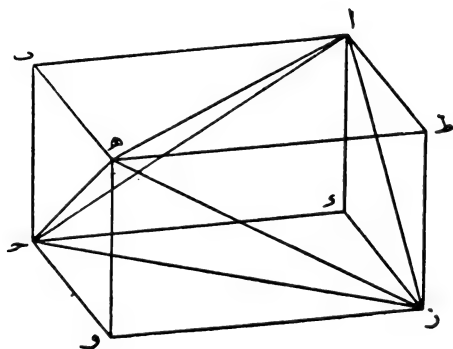
المثلث و ا ه القطر ف اى ثلاثة أرباعه ومنصف ز ط وليكن ه س

خمس أسداس ح ب ف اى فى ح س هو الخمس وفى ذى هو المثلث

فنسبة اثنى عشر أى فى ح س إلى عشرين أى فى ذى كنسبة اثنا عشر.

أضعاف الخمس إلى عشرين أضعاف المثلث وعشرة اى فى ز ط مثل عشرين  
اى فى ذى وعشرة اى فى ب ح كإثنى عشر اى فى ح س فنسبة اثنى عشر  
أضعاف الخمس إلى عشرين أضعاف المثلث كنسبة عشرة اى فى ب ح إلى عشرة  
اى فى ز ط وهو نسبة ح ب إلى ز ط ضلع المكعب (١) إلى ضلع المثلث :

كل خط على وسط وطرفين فإن نسبة الخط القوى عليه وعلى الأطوال إلى  
القوى عليه وعلى الأقصر كنسبة ضلع المكعب إلى ضلع ذى عشرين ، فليكن الخط  
ح ب و ح و أطولهما وعلى ح و ببعد د دائرة و ه وتر ذى عشرين وز وتر خمسه



رسم رقم ٤١٢

وح ضلع مكعبها وط القوى على ح ب و فلأن (٢) ب ح وتر المسدس و ح و  
وتر المعشر ف ز يقوى على ح ح و ه يقوى على ثلاثة أمثال ب ح فى  
نفسه و ط يقوى على ثلاثة أمثال ح و فى نفسه لأن ح ب فى نفسه و ب و فى

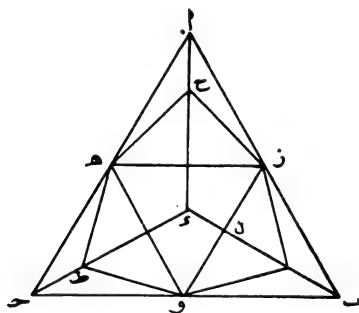
(١) ضلع المكعب إلى : ساقطة فى د

(٢) فلأن ب ح وتر المسدس : فإن اب (د)

نفسه ثلاثة أمثال  $ح$  وفي نفسه فنسبة  $هـ$  وط  $ك$   $ح$  و  $و$  وهو نسبة  $ح$  ز (١) لأنها على نسبة وسط وطرفين فنسبة  $هـ$  ج  $ك$  زط فاذا أنسبة ضلعى المكعب وذى عشرين قاعدة كنسبة القوى على الخط الأطول إلى القوى على الخط الأقصر .

نسبة مجسم ذى عشرين قاعدة إلى ذى اثني عشر كضلع المكعب إلى ضلع المثلث لأن قواعد مخروطاتها وهى الخمسات والمثلثات فانها قد تحيط بها دائرة واحدة معا ورؤوسها المركز فبعدها عنه سوا وارتفاعها واحد فنسبتها نسب القواعد فنسبة جميع قواعد هذا إلى جميع قواعد ذلك كالمجسمين وذلك كضلع المكعب إلى ضلع ذى العشرين .

ا ب على وسط وطرفين و ا ح أطول و و هـ كذلك و و ز أطول ، فما يعرض لـ ا ح يعرض لـ و ز من جهة النسبة لأن نسبة ا ب في ب ح إلى ا ح في نفسه ك و هـ في هـ ز إلى و ز في نفسه ، فنسبة أربعة أضعاف ا ب في ب ح إلى ا ح في نفسه كأربعة أضعاف و هـ في هـ ز إلى و ز في نفسه ، فإذا ركبنا



رسورقو ٤١٣

أيضا كانت نسبة أربعة أضعاف ا ب في ب ح و ا ح في نفسه إلى ح ا في نفسه كأربعة أضعاف و هـ في هـ ز و ز في نفسه إلى و ز في نفسه وذلك مساو لضرب جميع ا ب ح في نفسه إلى ح ا في نفسه و و هـ ز في نفسه إلى و ز في نفسه ، فنسبة ا ب ح معا إلى ح ا ك و هـ ز معا إلى و ز وبالتركيب فـ ا ب ح معا ح ا إلى ح ا كـ و هـ ز معا و ز إلى و ز وبالتفضيل ا ح إلى ح ب زيادة المقدم على التالى

کوز (۱) إلى زه وبترکیب اب ح کو ه ز ه وبالتبدیل اب و ه ک (۲)  
اح و ز لی ب ح ه ز .

تمت المقالة الرابعة عشرة والحمد لله مستحق الحمد  
وصلواته على سيدنا محمد نبيه وآله وصحبه وسلامه .

---

(۱) کوز لی زه : کوز فی زه - کوه زه : کوه زو - اب و ه : اب و ز  
(۲) کاه و ز : کاه و ب



## المقالة الخامسة عشرة

رسم مجسمات منتظمة داخل بعضها

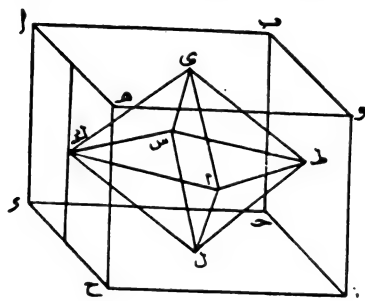


## اختصار المقالة الخامسة عشرة

من أولادس وهى لانسلافس ؟

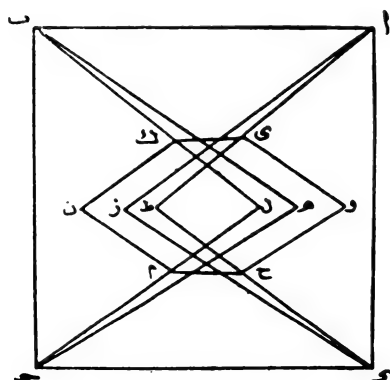
بسم الله الرحمن الرحيم وبه نتقى

أردنا مخروطا من أربع قواعد مثلثات فى مكعب ا ب ح و ه و ز ط وصلنا



رسورقم ٤١٤

از ز ح ح ا ه ح ز ه فقد علمنا لأن أضلاعه أقطار مربعات متساوية ، فإن

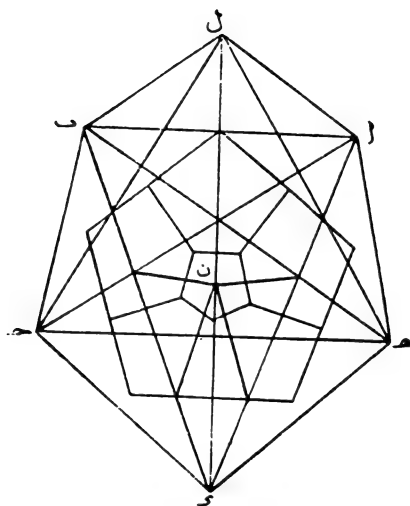


رسورقم ٤١٥



أردنا ثمان قواعد في مخروط نصفنا الأضلاع ووصلنا فقد فعلنا لأن أضلاعه  
أنصاف أضلاع مثلثات متساوية للتوازي .

فإن أردنا في مكعب ا ب ح و ه ز قواعد طلبنا تقاطع القطرين في  
كل سطح ك ط ي كل م س ووصلنا ط ي ك ل فهو مربع لأننا إذا أخرجنا من



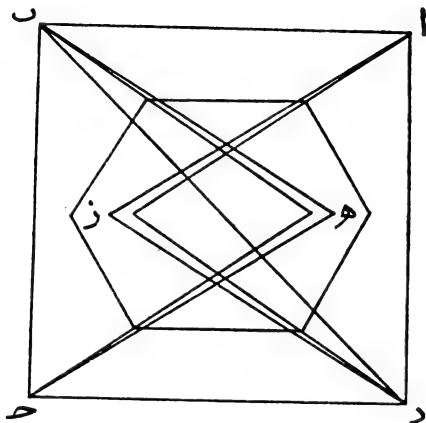
رسورقم ٤١٦

النقط خطوطا موازية لأضلاع مربع ا ب ح و مثل ز ط ف (١) كان وربما محيطابه  
بماسه بأنصاف الأضلاع فهو مربع وقطراه يتقاطعان على أنصاف هي قواعد  
مخروطات رءوسها العالية والسافلة : سم وأضلاعها أوتار الخطوط التي تتقاطع  
على النقط المرسومة بموازية أضلاع كل سطح مربع على قوائم فتتلاقى وهي متساوية  
الزوايا والأضلاع المتناظرة .

فإن أردنا على ثمان قواعد ا ب ح و ه ز مكعبا وصلنا مراكز المثلثات  
فلأننا لو أجزنا عليها خطوطا موازية تكون اعمدة على المراكز تتصل فكان مربعا

(١) مثل ز ط ف : ؟

محيطا بمربعنا المعمول بأنصاف الضلع فهو لذن مربع فالست تحيط بمكعب وأيضا  
لأننا لو أخرجنا من مراكز المثلثات أعمدة على الأضلاع والنصف (١) كانت متساوية  
الضلعين والزواوية فكانت أوتارها متساوية وهى المربعات فز وإياها متساوية البعد  
عن أى نقطة فرضت رأسا فهى متساوية .



### رسم رقم ٤١٧

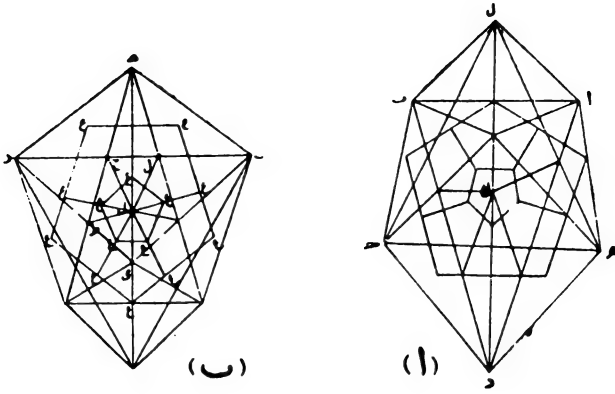
فإن أردنا فى ذى عشرين قاعدة معلومة ذا اثنى عشر قاعدة تحيط به مثل  
ذى عشرين قاعدة اب ح و هـ و ز ح ط ي ك ن ومثاليته معلومة وصلنا مراكز  
المثلثات وهى العينات فقد عملنا فيه مجسم ذى اثنى عشرة قاعدة خمسات فلأن  
أبعاد مراكزها سوا فالخطوط الواصلة بينهما (٢) متساوية فالخمسات متساوية  
الأضلاع والزوايا وكيف لا ولو أخرجنا على النقط خطوطا موازية للمجسم  
الكبير بشكل مجسم يحيط بها فهى أيضا (٣) خمسات وهى اثنا عشر لأن نقط زوايا  
ذى عشرين قاعدة اثنى عشر لأن جميع زواياها اثنتين (٤) وكل خمس منها يذهب فى

(١) والنصف : والتقت ( ب )

(٢) بينهما : بينهما (سا)

(٣) فهى أيضا : فهى أنصاف سا

(٤) اثنتين : ستون سا



رسم رقم ٤١٨

زاوية خمس فيكون تحت (١) كل نقطة اجتماع (٢) خمس منها فتحت كل نقطة خمس  
ونى عشرين قاعدة يحيط به لأن نقط زواياه على بسيط (٣).

تمت المقالة الخامسة عشرة وتم بنهايتها مختصر أوقليدس وهذا آخر الجزء التاسع  
عشر من كتاب الشفا والحمد لله وحده وصلى الله على سيدنا محمد وآله وصحبه  
وسلامه ووافق الفراغ من نسخه ثالث محرم سنة أربع وستائة :

(١) تحت : تمت (ب)

(٢) اجتماع خمس منها فتحت كل نقطة : ساقطة سا

(٣) هند بسيط : واقع الموضع سا

cernant Ptolémée. Il a sur le chantier d'autres parties de l'oeuvre de Ibn Haytham que nous espérons voir bientôt publiées. Il a établi le texte des dix premiers traités du livre dont nous nous occupons ici et il l'a fait avec toute la rigueur scientifique. Il l'a fait précéder d'une introduction historico-culturelle dans laquelle il envisage certaines comparaisons. Il eut comme aide dans ce travail un compagnon qui avait déjà collaboré avec lui pour l'édition du Livre des Apories : le Dr. Nabîl al-Shihâbi. Le Dr. Sabra a voulu dédier son édition à l'un de ses maîtres qui fut un de nos collègues éminents, le regretté Dr. Abu'l'îla 'Afîfî. Nous ne pouvons que nous incliner devant ce noble souhait, inspiré par la fidélité la plus sincère.

Dans le vif désir de voir achevé l'édition critique des cinq traités restant du Livre des Eléments (*Usûl*), nous nous sommes adressés à l'un des spécialistes contemporains chevronnés des mathématiques : l'Ustâdh 'Abdulhamîd Lotfi qui avait établi le texte du Livre du Calcul d'Avicenne. Ces spécialistes compétents ont passé de longues années à la réalisation de cette tâche, et je suis sûr qu'ils ont dû déployer les plus grands efforts. Ils ont fait appel à quatre manuscrits b, s, sad et fa. L'Ustâdh 'Abd el-Hamid Lotfi avait à peine terminé l'établissement du texte que Dieu le rappelait à lui, pour lui donner la récompense de tous les services qu'il avait rendus à la science et aux savants.

Après l'établissement du texte, ce fut le tour de la publication. Les trois spécialistes qui avaient préparé le texte ne purent s'en charger. L'un était retourné auprès de son Seigneur, les deux autres vivaient aux Etats-Unis et au Canada, loin du Caire avec des liaisons difficiles pour le va-et-vient des épreuves à corriger. L'impression demanda un grand effort et dura près de deux ans. Certains travaux de dessin et de reproduction ont été causes de retards, malgré l'aide appliquée et patiente de l'Organisme du Livre. Il n'est pas impossible qu'il se soit glissé des coquilles dans l'édition par négligence ou inadvertence, mais nous avons préféré sortir le livre tel quel, laissant aux scholars qui l'utiliseront le soin de rectifier eux-mêmes les fautes qui ont pu échapper. La seconde édition veillera à compléter et à corriger ce qui sera nécessaire.

Sur l'ensemble du manuscrit du *Shifâ*, il ne reste plus que deux tomes à publier : la Physique et l'Astronomie. Tous deux sont sous presse. Nous remercions Dieu d'avoir pu mener à bien une oeuvre commencée il y a un quart de siècle ou davantage, avec la collaboration de professeurs renommés dont certains sont déjà décédés. Nous souhaitons aux autres le bien et la santé. Sans eux le Livre du Shifâ et ses traités si nombreux n'auraient pu être édités, ce livre offrant une si riche matière avec des études approfondies présentées sous une forme moderne et vivante.

A tous j'adresse mes plus vifs et plus sincères remerciements.

**Ibrahim MADKOUR**

renovation. Des applications entièrement nouvelles furent introduites. Les Arabes distinguèrent entre géométrie pratique et géométrie théorique. La première fut liée aux opérations de cadastre qui avaient leur importance en raison de l'impôt foncier ou de la délimitation des propriétés. Ils bâtirent sur la seconde l'optique dont ils eurent des idées et des théories originales et nouvelles. Quant à la langue et au vocabulaire de la géométrie, il suffit de jeter un coup d'œil sur le Livre de Mafatih al 'Ulûm, « Clefs des Sciences » d'al-Khowarizmi qui date du dixième siècle. Nous y saisissons jusqu'à quel point la langue de la géométrie arabe était parvenue, sans oublier que cette langue n'a point cessé en gros d'être utilisée jusqu'à aujourd'hui.

Il n'y a rien d'étrange à ce que l'on trouve au onzième siècle trois contemporains, trois grands mathématiciens musulmans : Avicenne (m. en 1036), Ibn al-Haytham (m. en 1039) et al-Bîrûnî (m. en 1048). Les liens culturels qu'ils avaient entre eux sont connus. Nous avons précédemment indiqué qu'Avicenne avait grandi dans un milieu particulièrement cultivé. Il était d'une famille isma'ïlienne. Et les Isma'iliens portaient un grand intérêt à la recherche scientifique. Il déclara lui-même que dans sa jeunesse, il avait suivi quelques leçons de son père et de son grand frère en géométrie. On lui fournit un professeur particulier qui vivait avec lui à la maison : c'était 'Abdallâh al-Nâtîlî. Il étudia avec lui les cinq théorèmes de la géométrie d'Euclide. Puis il acheva tout seul les théorèmes restants. L'étude le fit parvenir à un point tel que, durant sa jeunesse, il composa un compendium de géométrie qui ne nous est pas parvenue jusqu'à maintenant.

\*\*\*

Son ouvrage que nous éditons ici est le meilleur témoin de la place qu'il occupe parmi les géomètres musulmans. La matière y est abondante, la méthode précise, les figures géométriques compliquées, l'argumentation convaincante et claire. Il se compose de quinze chapitres sur le modèle du Livre des Eléments (*Usûl*) dans le monde arabe. Il est établi que les deux derniers chapitres ne sont pas l'œuvre du grand mathématicien grec. Les chapitres d'Avicenne sont d'un volume différent et tournent tous autour des angles et des triangles, des diverses figures de quadrilatères. Il lie le calcul à la géométrie. Il expose la proportion, le rapport, les progressions et tout ce qui en dépend. Nous croyons que cet ouvrage va jeter une nouvelle lumière sur l'histoire de la géométrie dans le monde arabe.

Trois grands mathématiciens contemporains et historiens des sciences arabes ont pu mener à bien l'établissement du texte. Ce fut le Dr. 'Abd el-Hamid Sabra qui accepta la charge de ce travail, qu'il en soit remercié. C'était un lourd fardeau, mais le Dr. Sabra est un renommé professeur d'histoire des sciences arabes et un spécialiste d'Ibn Haytham. Il a déjà donné une édition critique du Livre des Apories con-

mathématicien, de même qu'ils tiennent Aristote pour le premier logicien et Galien pour le premier médecin. Son livre, « Les Eléments » (*al-Uṣūl*), a obtenu chez eux une estime qu'aucune autre étude mathématique n'a obtenue. Il fut traduit très tôt, et la traduction refaite à plusieurs reprises par les soins des plus grands traducteurs. Il fut commenté, glosé, en totalité ou en partie. Il fut résumé, étudié brièvement ou en profondeur. Il fut la pierre angulaire dans les études de géométrie. De l'arabe, il fut traduit en latin au treizième siècle de l'ère chrétienne : il provoqua l'intérêt des latins pour les études de géométrie.

Quant à Archimède, il fut pour les Arabes un pionnier en topographie et en mécanique. Ils eurent connaissance de bon nombre de ses livres, spécialement le livre du Cercle, la Mesure du Cercle, celui de la Sphère et du Cylindre. L'original de certains de ces ouvrages est perdu et seule la traduction latine, faite à partir de l'arabe, nous en est parvenue.

Apollonius était un contemporain d'Archimède, plus jeune que lui. Il vécut avec lui un certain temps à l'école d'Alexandrie et c'est par elle qu'il passa dans le monde arabe. Si Archimède s'occupa de géométrie plane, Apollonius s'orienta vers les sections coniques, en définit les formes, en précisa les particularités et les relations. Les Arabes conquirent ces travaux et ils conservent un certain nombre de ses œuvres malgré les injures du temps. La principale est le Livre des Coniques comprenant huit traités dont sept seulement leur parvinrent, tandis que le huitième est toujours perdu. Ils traduisirent ces livres et les étudièrent : c'est sur leurs textes qu'ils furent traduits à leur tour en latin. Il nous est possible d'établir que beaucoup de traités mathématiques grecs ne furent connus en Europe que par la voie des traductions arabes.

\*\*\*

Les Arabes assimilèrent cet héritage grec dès le neuvième siècle après J.-C. et ils continuèrent à l'étudier, génération après génération. Parmi les premiers de leurs savants en géométrie, Sanad b. 'Alī (248/864), al-Kindī (257/873), Thābit Ibn Qorra (287/901), al-Hassan b. Shāker (10e siècle), Abul 'Abbās al-Nīrīfī (310/922), Abu Ja'far al-Khāzen (387/998), ils contribuèrent à la traduction des originaux grecs ou bien à leurs commentaires et gloses, ou à leurs résumés. Ils s'en inspirèrent et en ont tiré ce qu'ils ont pu. Ils les ont aussi enrichi et corrigé. Parmi eux, certains prirent l'initiative d'écrire en géométrie pour exprimer leur opinion, éclairer leur point de vue.

Au dixième siècle, nous sommes en face d'une science géométrique arabe dont l'objet est bien défini, les traits précisés, la langue et le vocabulaire fixés. Le tout reposa de façon indiscutable sur Euclide, mais cette base fut l'objet de rédaction, de décantation, d'ajoute et de

## PREFACE

La géométrie est l'une des sciences mathématiques, si ce n'est la première d'entre elles, comme l'enseigne Avicenne. Fondamentalement elle étudie des abstractions comme les positions des lignes, les formes des surfaces et les grandeurs des mesures. Les Grecs s'y sont intéressés depuis une très ancienne époque, même si d'autres civilisations anciennes comme l'égyptienne ou la babylonienne les avaient précédées sur ce terrain. Et peut-être est-ce une des preuves les plus marquantes du génie grec. Nous enseignions toujours à nos enfants jusqu'à maintenant les théories géométriques de Pythagore. Platon avait établi que le Créateur était le géomètre de l'Univers et que les gouverneurs de la cité ou de la République devaient apprendre la géométrie. Il était écrit sur la porte de l'Académie : « Personne n'entre ici s'il n'est géomètre ». Cette prise de position eut des conséquences très nettes dans le progrès des études mathématiques en général et de la géométrie en particulier, dans la Grèce du quatrième siècle avant J.-C. Mais celles-ci ne furent véritablement florissantes que durant les trois siècles suivants, c'est-à-dire à l'époque hellénistique.

Cette époque est tenue à juste titre pour l'époque de la science. C'est alors qu'ont été définitivement fixées les assises des sciences géométriques, astronomiques, celles de l'anatomie et de la médecine. Il est frappant de constater que le renouveau scientifique de cette époque fut quasi-international, s'exprimant en diverses langues, nourri de plusieurs cultures, promu en plusieurs centres de recherches. Les études se firent en grec d'abord, ce qui n'empêcha pas une participation du latin et de l'hébreu. Et si la matière de la recherche était fondamentalement grecque, il s'y ajoutait néanmoins un mélange d'égyptien, de persan et de juif. Alexandrie était le principal centre pour ces sciences, avec, en plus, Pergame, Rhodes, Antioche : d'où la liaison qui s'établit entre la culture de l'époque et la culture syriaque puis la culture arabe.

A cette époque, il y eut divers mathématiciens. Nous voudrions en signaler trois qui jouèrent un rôle important dans les études mathématiques arabes : Eucide (m. en 283 avant J.-C.), Archimède (m. en 212 avant J.-C.) et Apollonius (m. en 180 avant J.-C.). Nous ne nous étendons pas sur Euclide, car le Dr. 'Abd el-Hamid Sabra lui a consacré à bon droit un long exposé dans l'introduction de son livre. Tout ce que nous pourrions dire est que les Arabes les tiennent pour le premier





## TABLE DES MATIERES

	Pages
<b>Préface :</b>	
Dr. Ibrahim Madkour	
<b>Introduction :</b>	
Dr. Abd el-Damid Sabra	3
<b>Premier article :</b>	
Définitions du triangle et du parallélogramme	15
<b>Deuxième article :</b>	
La ligne droite, sa division et des applications là-dessus ...	67
<b>Troisième article :</b>	
Les cercles	87
<b>Quatrième article :</b>	
Opérations dans les triangles et les cercles	131
<b>Cinquième article :</b>	
Les rapports	151
<b>Sixième article :</b>	
Les surfaces semblables	177
<b>Septième article :</b>	
Points communs et différences et ce qui s'y rattache	209
<b>Huitième article :</b>	
Les progressions	243
<b>Neuvième article :</b>	
Les progressions et ce qui s'y rattache, facteurs et autres ...	269
<b>Dixième article :</b>	
Points communs et différences et ce qui s'y rattache ...	297
<b>Onzième article :</b>	
La géométrie dans l'espace	373
<b>Douzième article :</b>	
Les polyèdres	399
<b>Treizième article :</b>	
La moyenne proportionnelle et les polygones réguliers ...	413
<b>Quatorzième article :</b>	
La moyenne proportionnelle et les polyèdres réguliers ...	431
<b>Quinzième article :</b>	
Tracé de polyèdres réguliers inscrits les uns dans les autres ...	443



**IBN SINA**

**AL - SHIFA**  
**MATHÉMATIQUES**  
**GÉOMÉTRIE**  
(Usûl Al - Handasah)

**Revu et Préfacé par**

**Le Dr. Ibrahim Madkour**

**Texte Établi par**

**Abd el-Hamid Subra**

**Abd el-Hamid Lotfi**



**L'Organisation Egyptienne Générale du Livre**

**1 9 7 7**

لابن سينا

# الشفاء

---

## لرياضيات

٣ - جوامع علم الموسيقى

تحقيق زكريا يوسف

تصدير ومراجعة

أحمد فؤاد الإلهواني<sup>١</sup> محمود أحمد الحفنى

نشر وزارة التربية والتعليم

الإدارة العامة للثقافة

بمناسبة الذكرى الالفية للشيخ الرئيس

منشورات مكتبة آية الله العظمى المرعشى النجفى

قم مقدسة - ايران ١٤٠٥ هـ



## الفهرس

صفحة	
( ١ )	تصدير المراجعين .....
( ١ )	تصدير .....
( ٥ )	الكتنى .....
( ٨ )	الفارابى .....
( ١١ )	بيان بأسماء نحات الجمع التام بحسب ماورد فى "آاب الموسيقى الكبر" للفارابى .....
( ١٤ )	ابن سينا .....
( ٢٨ )	مراجعة النص .....
( ٢٨ )	النسخ التى حق عليها المراجعان .....
( ٢٨ )	١ — دار الكتب المصرية رقم ٨٩٤ ( د ) .....
( ٢٩ )	٢ — داماد سلمانية رقم ٨٢٢ ( سا ) .....
( ٣٣ )	مقدمة المحقق .....
( ٣٣ )	أهمية الموسيقى العربية .....
( ٣٥ )	ابن سينا ومؤلفاته فى الموسيقى .....
( ٣٦ )	١ — الموسيقى من كتاب الشفاء ( جوامع علم الموسيقى ) .....
( ٣٧ )	٢ — الموسيقى فى كتاب النجاة ( المختصر فى علم الموسيقى ) .....
( ٣٨ )	٣ — الموسيقى فى كتاب دانش نامه علائى .....
( ٣٩ )	٤ — المدخل الى صناعة الموسيقى .....
( ٣٩ )	٥ — كتاب الواحق .....
( ٣٩ )	احصاء المخطوطات .....
( ٤٢ )	المخطوطات التى قام عليها التحقيق .....
( ٤٣ )	( ١ ) أكفورد ١٠٩ ( ك ) .....
( ٤٤ )	( ٢ ) ٢٥٠ ( كا ) .....
( ٤٥ )	( ٣ ) ليدن ( ل ) .....
( ٤٦ )	( ٤ ) جون داليندز ( ج ) .....
( ٤٦ )	( ٥ ) الجمعية الآسيوية الملكية ( جا ) .....
( ٤٧ )	( ٦ ) المكتب الهندى ٤٧٥٢ ( هـ ) .....
( ٤٧ )	( ٧ ) المكتب الهندى هامش ( ها ) .....
( ٤٨ )	( ٨ ) دار الكتب ٦٧٥ ( دم ) .....
( ٤٩ )	( ٩ ) بجنيت (الأزهر) ٣٣١ ( ب ) .....
( ٤٩ )	( ١٠ ) بجنيت (هامش) ( نج ) .....



## جوامع علم الموسيقى

### المقالة الأولى

عرضة

٣	... ..	مقدمة
٩	... ..	الفصل الأول — في رسم الموسيقى وأسباب الصوت والحلقة والنقل
١٤	... ..	الفصل الثاني — في معرفة الأبعاد المنقطة والأبعاد المتناثرة
١٨	... ..	الفصل الثالث — في المتفق بالاتفاق الأول [الأعلى]
٢٧	... ..	الفصل الرابع — في الأبعاد المنقطة بالاتفاق الثاني [البدل]

### المقالة الثانية

٣٣	... ..	مقدمة
٣٣	... ..	الفصل الأول — في جمع الأبعاد الى بعض ونظرية بعضها من بعض
٣٧	... ..	الفصل الثاني — في التضييف والتتصيف

### المقالة الثالثة

٤٥	... ..	الفصل الأول — في الجنس وقسمته الى أنواع
٤٩	... ..	الفصل الثاني — في عدد الأجناس
٥١	... ..	الفصل الثالث — في القول على الأجناس النوية
٥٦	... ..	الفصل الرابع — في الكلام على أجناس الأبعاد اللينة

### المقالة الرابعة

٦٣	... ..	الفصل الأول — الجماعة
٦٩	... ..	الفصل الثاني — في الانتقال

### المقالة الخامسة

٧٩	... ..	الفصل الأول — في القول على الغم [إيقاعا]
٩٠	... ..	الفصل الثاني — في محاكاة الإيقاع باللسان
٩٩	... ..	الفصل الثالث — في عدد أصناف الموصل والمفصل
١١٢	... ..	الفصل الرابع — الرباعيات ، والخماسيات ، والسادسات
١٢٢	... ..	الفصل الخامس — الشعر وأوزانه





## تقدير

كان العربي في بداوته الجاهلية شاعراً بطبعه موسيقياً بفطرته . وكان الترميم بالشر أول أنواع الفناء الجاهلي ، ولم ينتحل العرب فيه يومئذ علماً ولا عروفا صناعة . وكان الغالب في طبيعتهم الموسيقية التغنى بالرجز يرسلونه ارتجالاً لبساطة تفاعيله ويسر تناوله . وربما ناسبوا في غنائهم بين النغمات بعض المناسبة .

ولئن كانت غالبية سكان جزيرة العرب تعيش في البوادي منذ الفطرة الأولى ، والمعيشة البدوية هي السائدة في تلك الجزيرة ، فقد تقدمت بهم الحياة الإنسانية نحو الحضارة والمدنية إلى أن ظهرت من العرب طائفة عرفت بالحضر . وهؤلاء أرق من البدو بكثير، يسكنون المدن ويقرون فيها ويعيشون على الزراعة والتجارة . وقد أسسوا قبل الإسلام ممالك ذات مدينة كاليميين وكالفساسنة في الشام والحميين في العراق . وكان هؤلاء ، لاسيما الأشراف منهم ، موسيقي تسمو على موسيقى البدو ، وتأثرت إلى حد ما بالمدينيات المجاورة .

وقد ازدهرت الموسيقى في بلاد الفرس قبل بلاد العرب ، وعلا شأنها حتى تبوأ في الشرق مكان الزعامة بعد مصر الفرعونية .

وكذلك كان الحال في بلاد اليونان : سمت فيها الموسيقى بعد أن انتقلت إليها من الممالك الشرقية القديمة ، وعنى بها علماءها فدوّنوا أصولها وقواعدها .

وقد تأثر العرب بتيار هذه المدينيات تأثراً عظيماً ، وحفل تاريخ الجاهلية بأخبار القيان يستقدهن من بلاد العجم والروم ومصر بالآلهن الموسيقية ، فلا يكاد يخلو منهن بيت من بيوت الأشراف .

روى أبو الفرج الأصفهاني في كتاب الأغاني عن حسان بن ثابت يصف ليلى الجاهلية « لقد رأيت عشرين قيان ، خمس روميات يغنين بالرومية بالبرباط ، وخمس يغنين غناء أهل الحيرة » .

غير أن اتصال العرب في الجاهلية بتلك الحضارات الأجنبية كان يجرى من غير شك في حدود ضيقة تلازم موقع بلادهم الجغرافي وحالتهم الاجتماعية والاقتصادية .

وأخذ تآثر الموسيقى العربية يزداد اطراداً من عصر إلى عصر بموسيقى المدنيات المجاورة لاسيما الموسيقى الفارسية من الناحية العملية ، والموسيقى اليونانية من الناحية النظرية .

وها نحن نرى المقوقس في العام التاسع الهجري ( ٦٣٠ م ) يهدى إلى النبي (صلم) جارتين صارت إحداهما وهي سيرين مولاة حسان بن ثابت من أشهر المغنيات في ذلك العصر . وعنها أخذت عزّة الميلاء الأستاذة الأولى لمدرسة الغناء التي درج عليها من عاصرها أو جاء بعدها . وقد روى صاحب الأغاني أن عزّة كانت تغنى من أغاني سيرين وتلميذاتها ، فوضعت بذلك نواة الصلة بين مصر والموسيقى العربية .

ولقد كان في اتساع الفتوحات التي تمت بعد ذلك والممالك التي دانت للإسلام والأسرى الذين قدموا إلى الديار العربية ما جعل تيار مدنيات البلاد المغلوبة وبخاصة الفارسية واليرانية ينتشر في البلاد العربية . وبينما كان احترام الغناء في العصر الجاهلي مقصوراً على طبقة القيان فقد أخذ بعض الغلمان في صدر الإسلام يتعاطون الغناء ويمحترفونه . وها هو ذا طويس أول من غنى بالعربية غناء يخضع للإيقاع ، وكان لا يضرب بالعود بل كان ينقر بالدف الذي كان يسمى بالمرْبَع لتربيعة في الشكل . وقد تعلم الغناء من سماعه لأسرى الفرس وهم يشتغلون في المدينة .

وكان ابن مسجح أحد فحول المغنين في العصر الأموي أول من نقل غناء الفرس إلى غناء العرب بمكة في حديثه .

ويرتفع مقام الموسيقيين شيئاً فشيئاً ، حتى يصلوا إلى قصر الخلفاء وينالوا الخطوة عندهم . ويقتدى الأشراف والنبل والسراة بالخلفاء فيقربون إليهم الموسيقيين والمغنين .

ولقد وضع ن أنباء المنين والمغنيات اطراد ظهور أثر الموسيقى الفارسية في موسيقى العرب وبخاصة من الناحية العملية كما قدمنا ، حتى دخل في اللغة العربية كثير من الألفاظ الفارسية ، مما كان دليلاً على عظم هذا الأثر . من ذلك أن أطلق اسم « البَرْبط » على

العود ، و « الدستان » على موضع عفتي الإصبع على الوتر . بل لقد سمي وتران من الأوتار الأربعة المركبة على العود باسمين فارسيين ، فأطلق على أغلظ الأوتار وهو أعلاها « البم » وعلى الأسفل « الزير » . بينما احتفظ للوترين المتوسطين باسميهما القديمين « المنى » و « المثلث » ؛ إلى غير ذلك من الأمثلة .

كذلك تأثرت الموسيقى العربية بنظريات الموسيقى اليونانية تأثراً كبيراً ظهر في مصنفات العرب وكتبهم على نحو ما سنوضحه فيما بعد .

غير أنه مما ينبغي ملاحظته أن فلاسفة العرب ومغنيين وإن أخذوا العلوم الموسيقية وفنونها عن اليونان والفرس ومصر فقد احتفظوا فيها إلى حد كبير بطابعهم العربي الذي ميز موسيقاهم وجعل لها صبغة خاصة .

بقول الدكتور هنري فارمر (١)

« لقد بحثنا في القرن الأول الهجري دلائل نظرية موسيقية وضع أصحابها الموسيقيون المجازيون . فهناك ابن مسجح تعلم فن الغناء الفارسي وتلقى أيضاً بعض الدروس عن الموسيقيين الروم العازفين منهم على البربطين وعلماء الموسيقى النظرية . واستعان ابن مسجح بما تعلمه في غربته على وضع أساس نظام للنظرية الموسيقية رضى به رجال الموسيقى في عصره . على أن هناك ما يدلنا على أن ابن مسجح رفض الطرق الفارسية والرومية التي رآها غريبة عن الموسيقى العربية . ومن هذا يستدل على أن هذه النظم الموسيقية المنقولة من الخارج لم تكن سابقة لنظرية الموسيقى الوطنية العربية ، ولكنها دخلت عليها فتلفتحت بها أصول الموسيقى العربية التي كان لها مميزات خاصة . وإن إدراك هذه الحقيقة لعل غاية من الأهمية خفية أن يتسرب إلى الأذهان أن الموسيقى العربية من أصل فارسي أوروبي . فلقد قرر كثير من الثقات بأن الموسيقى العربية والفارسية والرومية كانت تختلف كل منها عن الأخرى اختلافاً ظاهراً . فالكردى في القرن الثاني للهجرة يقول إن دراسة

(١) كتاب مؤتمر الموسيقى العربية ١٩٨٣

أظر : Farmer : An Old Moorish Lute Tutor .

— الحنفى : الموسيقى العربية وأعلامها .

— Berner : Studien zur Arabischen Musik .

الموسيقى إنما هي دراسة فنون عدة . ومعنى ذلك أن هناك موسيقى عربية وأخرى فارسية وأخرى رومانية الخ. وآداب إخوان الصفا الموضوع في القرن الرابع للهجرة يقرر مثل ذلك إذ يقول: "أما الشعوب الأخرى كالفرس والروم واليونان القدماء فإن لألحانهم وأغانيهم قوانين أخرى تختلف عن التي وضعت لألحان العرب وأغانيهم". وفي العقد الفريد لابن عبد ربه، وكان في القرن الرابع الهجري، نقرأ عن المعارضة التي قامت في وجه إدخال الأنعام الفارسية على الموسيقى العربية. وإن مقدرة إسحق الموصلي (القرن الثاني للهجرة) على معرفة الفن اليوناني عند سماعه تدل دلالة صريحة على اختلافه عن الفن العربي .

على أنه مما ينبغي الإشارة إليه أن موسيقات هذه المدينيات القديمة، من مصرية فرعونية وآشورية وفارسية ويونانية تشترك جميعها في جوهر نظرياتها وأصولها والكثير من آلياتها، وتتفق في طابعها العام وفي أن عناصرها الأساسيين هما الفن والإيقاع، بما يجعلها بمثابة لغة واحدة تتغير لهجاتها في كل من هذه الأقطار بما يميز الواحدة عن الأخرى ويجعل لها شخصيتها القائمة بذاتها . وليس هناك من بأس في أن تستمد هذه المدينيات القديمة بعضها من بعض في عصر من العصور تبعاً للأسبعية التاريخية أو الميزة الفنية .

وها نحن نرى أفلاطون «بعد الموسيقى المصرية القديمة خير أنموذج للموسيقات القيمة، تجمع فيها النشاط والتعبير عن الحقيقة والجمال وحلاوة النغم ولذلك فهو يقترحها لليونان بل ولجمهوريته» (١) .

كذلك كان أفلاطون لا يرنح لبعض ألحان الموسيقى الآسيوية لرخاوتها وليوتها . وكان يصفها بأنها مجلبة للأحمول والنوم وكان يحذر اليونان منها .

ولكن لليونان فضل محافظتها على تراث تلك المدينيات الشرقية القديمة التي سبقتها والتي انتقلت إليها مدينتها من آلات وعلوم . وإليها يرجع بصفة خاصة فضل صيانة

Sachs: Musik des Altertums.

(١)

Sachs: Die Musikinstrumente des alten Ägyptens.

الحفنى : موسيقى قداماء المصريين .

الحفنى : موسيقى الممالك القديمة .

تلك العلوم الشرقية الموروثة وتنسيقها وتدوينها . فلولا اليونان ما عرفنا التأليف التي بنيت عليها موسيقى الممالك القديمة ولا نسب الأصوات واختلاف الأجناس وتركيب السلم إلى غير ذلك مما فصله بوضوح علماء اليونان وفلاسفتهم .

فليس من راحة الرأي بعد ذلك أن يغفل كتاب العرب تلك المصنفات اليونانية عندها يتصدون لتأليف في علم الموسيقى وفنونها . وليس من العجيب إذن أن يشير علماء العرب وفلاسفتهم إلى اليونان فيما يخرجون من تلك المؤلفات ، إنما يكون من العجيب ألا يقع ذلك .

على أنه من الحق علينا أن نقرر أن مصنفات العرب تنطق بفضل مؤلفيها ، فقد تفرد كل منهم بالبحث في ناحية أو عدة نواح أبرزت شخصية وميزت مصنفه .

\*  
\*  
\*

بدىء في العصر الأموي بوضع أول تصانيف عربية في أخبار الموسيقى والغناء . فقد وضع يونس الكاتب « كتاب النغم » و « كتاب القيان » فكانا نواة لما صنف بعد ذلك في هذا الباب ومرجعا لكتاب الأغاني الكبير الذي وضعه أبو الفرج الأصفهاني فيما بعد .

كما كان الخليل بن أحمد أول من عنى بهذه الناحية من التأليف في الدولة العباسية فوضع « كتاب النغم » و « كتاب الإيقاع » . ثم استكمل إسحق الموصلي هذه المؤلفات .

ومما تجدر الإشارة إليه أنه لم يصل إلينا شيء من كل هذه المصنفات الموسيقية .

### الكندى

ثم جاء إسحق بن يعقوب الكندى فكتب ما يربى على سبعة <sup>(١)</sup> مؤلفات في العلوم الموسيقية ، بقى منها في دور الكتب العامة رسالتان مقطوع بنسبتهما إليه ، إحداهما مخطوطة

---

(١) في الفهرست لابن النديم أسماء كتب الكندى الموسيقية ، وهي : رسالته الكبرى في التأليف . رساله في ترتيب النغم الدالة على طبائع الأشخاص العالية وتشابه التأليف . رساله في الإيقاع . رساله في المدخل إلى صناعة الموسيقى . رساله في خبر صناعة التأليف . رساله في صناعة الشعر . رساله في الإخبار عن صناعة الموسيقى .

«مقدمة باسم «رسالة في خبر تأليف الألحان» محفوظة بدار الكتب بأكسزورد تحت رقم ٢٣٦١. أما الأخرى فتسمى «رسالة في أجزاء خبرية في الموسيقى» وهى محفوظة بدار الكتب العامة ببرلين تحت رقم ٥٥٠٣. وتعتبر هاتان المخطوطتان أقدم ما وصل إلينا حتى الآن من المصنفات العربية في الموسيقى.

وهناك غير هاتين المخطوطتين مخطوطتان أخريان يغلب الدكتور فارمر نسبتها لآل كندى على الرغم من خلوهما مما يثبت أنهما من تصنيفه. وهما محفوظتان بدار الكتب ببرلين تحت رقم ٥٥٣٠ ورقم ٥٥٣١<sup>(١)</sup>.

أما الرسالة الأولى «رسالة في خبر تأليف الألحان»<sup>(٢)</sup> فقد عالج الكندى فيها علم التأليف وطبيعة الأصوات وتركيب النغمات مع تطبيق ذلك على آلة العود. ويصف الكندى السلم الموسيقي العربى مشتملا على اثنتى عشرة نغمة، وهو سلم ذو أنصاف الأبعاد الثمانية. ويطلق على هذه النغمات أسماء الحروف الأبجدية العربية حسب ترتيبها من ألف إلى لام. وتخضع لنظام الأجناس التى تبنى عليها مرسيات الممالك القديمة. ويتركب العود عنده من خمسة أوتار وهى من الغلط إلى الحدة على هذا الترتيب: البم فالملثا فالثنى فالزير الأول فالزير الثانى. ويختص كل وتر بستة أصوات يكون أولها مطلق الوتر. وتستخرج الأصوات الباقية بالعفق بواسطة الأصابع: السبابة والوسطى والبنصر والخنصر. ونغمة الخنصر فى كل وتر تكون على بعد ذى الأربع من مطلقه، وهى نفس نغمة مطلق الوتر الذى يليه. وتكرر النغمات فى الديوان الثانى على نفس ترتيب الديوان الأول وبأسمائه.

(١) Farmer: A History of Arabian Music to the 13th. Century, P 128 and 246.

(٢) ترجم هذه الرسالة الى اللغة الألمانية الدكتور لانغان والدكتور المائى مع شرح أصلها، طبع ليزج

وفيما يلي جدول يبين أسماء أوتار العود وتوزيع النغمات عليها ومقادير أبعادها بالسنّت بحسب ما استخرجناه من هذه الرسالة :

الأوتار					الدساتين
الزير الثاني	الزير الأول	المتنى	المثلث	البم	
ط ٤٩٨ فا'	د صفر دو'	ك ٧٠٢ صول	و ٢٠٤ رى	لا ٩٠٦	مطلق الوتر...
ى ١٦٢ فا' ديز	هـ ١١٤ دو' ديز	ل ٧٩٢ لا ب	ز ٢٩٤ مى ب	ب ٩٩٦ سى ب	المجنب ...
ك ٧٠٢ صول'	و ٢٠٤ رى'	ا ٩٠٦ لا	ح ٤٠٨ سى	ح ١١٠ سى	السبابة ...
ب ٧٩٢ لا ب	ز ٢٩٤ مى ب	ب ٩٩٦ سى ب	ط ٤٩٨ فا	د صفر دو	الوسطى ...
ا ٩٠٦ لا'	ح ٤٠٨ سى'	ح ١١٠ سى	ى ٦١٢ فا' ديز	هـ ١١٤ دو' ديز	البنصر ...
ب ٩٩٦ سى ب	ط ٤٩٨ فا'	د صفر دو'	ك ٧٠٢ صول	و ٢٠٤ رى	الخنصر ...
ح ١١٠ سى'					

ومما هو جدير بالملاحظة أن الائنثى عشرة نغمة المشتغل عليها الديان العربى على نحو ما يصنعه الكندى متفقة تمام الاتفاق مع نسب أبعاد سلم فيثاغورس (١) .

ثم هو يجارى المصنفات اليونانية فيطلق على أغلظ النغمات في البعد الذى بالكل (المفروضة) وهى ما يسميها اليونانيون (برسامبا نوميمنوس Proslambanomenos) والرسالة ملأى بالاطلاحات الموسيقية المترجمة من اليونانية لأسماء الدرجات ومسميات أنواع التأليف ، كما تنطق ببلغ ما يدين به صاحبها لأقليدس وبطليموس

(١) سلم فيثاغورس مبنى على أساس الأطوال وعلى بعد الذى بانخس ونسبته ٢ : ٣

فإذا بدأنا من صوت ما وليكن دو مثلا : (بحسب التعبير الحديث) فإنه بعد ٢٢ دورة نحاسية نصل إلى الجواب السابع تقريبا . ومعنى ذلك رياضيا أن  $\left(\frac{2}{3}\right)^{12} = \left(\frac{1}{3}\right)^7$  .

والفرق بين طرفى هذه المعادلة فرق بسيط يمكن التجاوز عنه  $\frac{74}{33} \approx$  تقريبا ويسمى كوما فيثاغورس وقبة أبعاد هذا السلم هى :

نسبة الأطوال : ١ :  $\frac{8}{9}$  :  $\frac{64}{81}$  :  $\frac{3}{4}$  :  $\frac{2}{3}$  :  $\frac{16}{27}$  :  $\frac{128}{243}$  :  $\frac{1}{2}$   
 التقدير بالسنّت : ٢٠٤ : ٤٠٨ : ٤٩٨ : ٧٠٢ : ٩٠٦ : ١١١٠ : ١٢٠٠



ومن الحق أن نقرر أن الكندي في القسم الخامس من تلك الرسالة وهو القسم الخاص بأنواع التأليف وقد أسماه "صنعة الألحان" لم يكتف بذكر الأنواع المعروفة في كتب اليونان بل زاد عليها أنواعا جديدة وصفها وصفا مسهبا .

أما المخطوطة الثانية <sup>(١)</sup> من مخطوطات الكندي وهي "رسالة في أجزاء خبرية في الموسيقى" فهي بحث طريف شيق لم يقتصر الشأن فيه على معالجة الموسيقى من ناحيتها الفنية وحدها بل تناول بمحونا جديدة في الكثير من مسائلها . فإن الكندي يتخلى بالموسيقى في هذه الرسالة مسافة السمع القصيرة فيخرج من الألحان إلى الألوان ويقفنا على طبيعة كل لون وتأثيره في النفس ، ويضع بينها النظائر والأشبه والأقيسة مقترنة بنتائجها التي تنتهي إليها . فالألوان كالألحان تعبر عن الممانى النفسية والقوى الحيوية وتدل عليها وتؤدي إليها . وكذلك الحال في العطور أيضا . إنها موسيقى صامتة . هي في مملكة الأرايح لها أثرها وخطرها . فهذه زهرة تشير النخوة ، وتلك أخرى تهيج بتهجيرها لأريج الشوق ، وثالثة تحمل في عطرها العجب والكبر . وهي جميعا فيما تنبه من القوى كالألحان والألوان . ومرحلة أخرى هي الحاسة الذوقية من الألفاظ المنطقية المستمدة من العقل وهو أشرف المخلوقات .

فإذا شعر الكندي بأننا قد بدأنا نسأم في مصنفه جديده البحث الدمس راح يرفه عن القارئ بفصل ممتع من نواذر الموسيقى الفلسفية أو الفلسفة الموسيقية .

### الفارابي

وجاء بعده أبو نصر محمد الفارابي <sup>(٢)</sup> فكان من أكبر فلاسفة العرب دراية بعلوم اليونان ، وكان موسيقيا ضليعا يجيد العزف بالعود . وقد وجد الفارابي الفيلسوف ما لم

(١) نشرها الدكتور الحفنى في المجلة الموسيقية العدد ١١٧ السنة السادسة .

(٢) أظن Farmer: Al-Fārābī's Arabic-Latin Writings on Music.

Farmer: Studies in Oriental Musical Instruments.

D'Erlanger: La Musique Arabe I Al-Fārābī.

ملاحظة : عرض لكتاب "الموسيقى الكبير" باللغة الألمانية العلامة "كوزاجازن" في نهاية القرن الماضي ، كما عرض له هذه اللغة أيضا Beichart في كتابه Die Wissen Schaft der Musik bei Al Farabi  
Frei burg 1932.

يحمده الفارابي الموسيقى ، فهو حين نشر فلسفته ومذهبه فيها كان له تلامذة أوفياء يحرصون على الدراسة والبحث والنقل . وهو حين ألف في الموسيقى وابتكر في علومها لم يجد مثل أولئك كثرة ووفرة في عصره الذى عاش فيه . يشهد لثروته الفنية مؤلفاته الموسيقية . فمن هذه المؤلفات ” كتاب الموسيقى الكبير “ وهو أشهرها . و ” وكلام في الموسيقى “ و ” كتاب في إحصاء الإيقاع “ وغيرها . إلا أن هذه المؤلفات الموسيقية فقدت جميعها ولم يبق منها إلا الكتاب الأول . وهو سفر جليل حوى أسرار هذه الصناعة . والمعروف من مخطوطات هذا الكتاب أربع : في مدريد وميلانو ولسدن واستامبول . وللفارابي ” كتاب في إحصاء العلوم “ عرض فيه أيضا للموسيقى ، وقد ترجم إلى اللاتينية .

ولقد ذكر الفارابي في مقدمة كتابه ” الموسيقى الكبير “ أنه استنبط طريقة خاصة به ولم يقلد أحدا . والحقيقة أنه بز في مؤلفاته الموسيقية جميع معاصريه ومن تقدم من أهل هذا الفن ، بغناء — وبخاصة كتاب الموسيقى الكبير — شاملة وافية ، مستوعبة لجميع نواحي هذا الفن من حيث طبيعة الأصوات ، وتوافقها ، وأنواع الأنغام ، والأوزان ، والآلات الموسيقية المختلفة إلى غير ذلك مما يتصل بهذه الصناعة وعملها .

إلا أنه لم يتدرع علم الموسيقى ابتداء ، وإنما اعتمد على المترجمات اليونانية وغيرها ، وأضاف إليها من عنده إضافات جديدة .

وإنه ليتضح من كتابه « الموسيقى الكبير » أنه قد أضيفت زيادات أخرى على السلم الموسيقي عما كان عليه في وقت الكندي . واتبع المبدأ الذي حدد به دستان الفرس ووسطى زلزل على ٣٠٣ سنت ، ٣٥٥ سنت في إدخال دساتين المجنب المقابلة لها بين المطلق والسبابة على ١٤٥ سنت ، ١٦٨ سنت .

وكان نتيجة ذلك أن أصبح هناك ثلاثة دساتين من نوع المجنب تدرف بأسماء « قديم » و « فارسي » و « زلزل » . بينما الدستان الذي كان على ١١٤ سنت ( الذي كان في زمان الكندي ) قد اختفى .

وفما يلي بيان لدساتين العود في أيام الفارابي<sup>(١)</sup> :

الأوتار					الدساتين
حاد	زير	منفى	مناث	بم	
٧٩٢	٢٩٤	٩٩٦	٤٩٨	٠	مطلق ... ..
٨٨٢	٣٨٤	١٠٨٦	٥٨٨	٩٠	مجنب قديم ... ..
٩٣٧	٤٣٩	١١٤١	٦٤٣	١٤٥	مجنب نارسى ... ..
٩٦٠	٤٦٢	١١٦٤	٦٦٦	١٦٨	مجنب زلزل ... ..
٩٩٦	٤٩٨	١٢٠٠	٧٠٢	٢٠٤	سبابة ... ..
١٠٨٦	٥٨٨	٩٠	٧٩٢	٢٩٤	وسطى قديمة ... ..
١٠٩٥	٥٩٧	٩٩	٨٠١	٣٠٣	وسطى فارسية ... ..
١١٤٧	٦٤٩	١٥١	٨٥٣	٣٥٥	وسطى زلزل ... ..
١٢٠٠	٧٠٢	٢٠٤	٩٠٦	٤٠٨	بنصر ... ..
٩٠	٧٩٢	٢٩٤	٩٩٦	٤٩٨	خنصر ... ..

وعلى الرغم من هذه الزيادات اتى دخلت على السلم الموسيقى في عصر الفارابي على النحو الذى تقدم ذكره ، فإن الفارابي لا يزال يسير في "كتاب الموسيقى الكبير" على طريقة الديوان المضاعف أو الجمع التام الذى كان يسير عليه الكندى، ويتبع في ذلك النظام اليونانى . بل نرى الفارابي لا يكتفى بذكر مسميات النغم باللغة العربية ، بل يذكر مقابل هذه المسميات باللغة اليونانية ويثبتها أمام كل نغمة بحروف عربية . فيسمى مثلا نغمة النغات

(١) تقرير قارمر عن السلم الموسيقى في كتاب مؤتمر الموسيقى العربية ٣٨٧

”ثقيلة المفروضات برسلمبا نوميذوس“ ويسمى التي تليها إلى الحدة ”ثقيلة الرئاسات إيباطى إيباطون“ واتى تليها ”واسطة الرئاسات برايباطى إيباطون“ . وهكذا - حتى يصل إلى النغمة الخامسة عشرة وهى نهاية الجمع التام ويسمىها ”جادة الحادات نييطى إيبير بولاون“ .

ولما كان النساخ الذين تولوا نسخ مخطوطات هذا الكتاب قد اختلط عليهم أمر هذه المسميات اليونانية فأخطأوا أو حرفوا فى كتابتها فإننا نثبتها هنا بالحروف العربية كما قصد إليها الفارابى كما نثبتها بعد ذلك بالحروف اللاتينية وفق النظام اليونانى القديم (١) . وستوضح منهما مدى مطابقة كل منهما للآخر ومدى دقة الفارابى فى اتباعه النظام اليونانى فى ترتيب هذه النغات وتنسيقها .

وإليك الجدول الذى أورده الفارابى فى كتابه ”الموسيقى الكبير“ فى المخطوطة المحفوظة صورة منها بدار الكتب المصرية للأصل المحفوظ منها فى استانبول مصححاً :

### بيان بأسماء نغات الجمع التام

بحسب ما ورد فى « كتاب الموسيقى الكبير » للفارابى

الحادات :

(ف) حادة الحادات	نييطى إيبير بولاون
(ع) واسطة الحادات	بارانييطى إيبير بولاون
(س) ثقيلة الحادات	طرييطى إيبير بولاون

(١) The Harmonics of Aristoxenus (Macran) P 41 .

— انظر مخطوطة الفارابى ”كتاب الموسيقى الكبير“ المحفوظة بدار الكتب المصرية . ودرة عن استانبول

ورقة ٣٦ ب ، ١٣٧ .

— انظر Merlier : Etudes de Musique Byzantine .

## المنفصلات :

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| (ن) حادة المنفصلات  | نيطى ديزيوغماين .     |
| (م) واسطة المنفصلات | بارانيطى ديزيوغماين . |
| (ل) ثقيلة المنفصلات | طريطى ديزيوغماين .    |

## الأوساط :

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| (ك) فاضلة الوسطى  | باراماسى .         |
| (ى) الوسطى        | ماسى .             |
| (ط) حادة الأوساط  | لخاوس ماسن         |
| (ح) واسطة الأوساط | بارا ايباطى ماسن . |
| (ر) ثقيلة الأوساط | ايباطى ماسن .      |

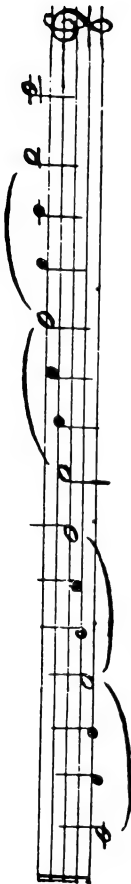
## الرئيسات :

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| (هـ) حادة الرئيسات  | لخاوس ايباطون .       |
| (د) واسطة الرئيسات  | بارا ايباطى ايباطون . |
| (ج) ثقيلة الرئيسات  | ايباطى ايباطون .      |
| (ا) ثقيلة المفروضات | مسلبياتومينوس .       |

وإليك ما يقابل ذلك من الموسيقى اليونانية من كتاب :

The Harmonics of Aristoxenus (Macran) S 41

TABLE 18.—THE GREATER COMPLETE SYSTEM WITH THE NAMES  
OF ITS NOTES



The musical notation consists of a single staff with a treble clef. The notes are written in a sequence that corresponds to the names listed to the right. The notes are: Proslambanomenos (below the staff), Hypate (first line), Parhypate (first space), Lichanus (second line), Hypate (second space), Parhypate (third line), Lichanus (third space), Mese (fourth line), Paramese (fourth space), Trite (fifth line), Paranete (fifth space), Nete (below the staff), Trite (below the staff), Paranete (below the staff), and Nete (below the staff). Brackets on the right group the notes into four sets: Hypaton (Hypate, Parhypate, Lichanus), Meson (Hypate, Parhypate, Lichanus), Diezeugmenon (Trite, Paranete, Nete), and Hyperbolaeon (Trite, Paranete, Nete).

Proslambanomenos	
Hypate	Hypatôn
Parhypate	
Lichanus	
Hypate	Mesôn
Parhypate	
Lichanus	
Mese	
Paramese	
Trite	Diezeugmenôn
Paranete	
Nete	
Trite	Hyperbolaeôn
Paranete	
Nete	

ولقد فعل الفارابي مثل ذلك عند حديثه عن أنواع الأجناس بالنسبة لاختلاف تركيبها . فهو لا يكتفى بذكر هذه الأنواع ومسمياتها باللغة العربية بل يرجعها إلى أصلها اليوناني ويثبت مسمياتها اليونانية بحروف عربية أيضا كقوله دوريون Dorian وفروجيون Phrygian ولوديون Lydian وكذلك يستخدم المشتقات منها كقوله تالي دوريون وعلى دوريون وتالي فرجيون وعلى فروجيون وعلى لوديون وتالي فروجيون<sup>(١)</sup> وكلها أنواع من تراكيب الألحان اليونانية القديمة . وهكذا تظهر دقة الفارابي وأمانته في النقل .

ولم يكتف الفارابي في الموسيقى بتصنيف الكتب ، بل لقد نسبوا إليه الابتكار في الآلات أيضا . روى ابن أبي أصيبعة أن الفارابي صنع آلة إذا وقع عليها أحدث انفعالا في النفس فيضحك السامع ويبكيه ويستخفه ويستفزه<sup>(٢)</sup> . وقال بعضهم إنها شبيهة بآلة القانون المعروفة لعهدنا هذا ، أو هي القانون بذاته .

### ابن سينا

إن عرف الناس أن ابن سينا كان عالما من أعلام زمانه في جميع العلوم ، سواء في ذلك الدين واللغة والفلسفة والرياضيات والمنطق والأدب وعلم النفس ، وأن الطب لم يكن غير ناحية من نواحي عبقريته الفذة ، فإن قليلا من الناس من يعلم أنه كان من أساطين علماء الموسيقى في زمانه ومن أوسع معاصريه علما بها<sup>(٣)</sup> .

ولقد كانت مكانة ابن سينا بوصفه من زعماء الفلسفة وأقطاب المعرفة كافية وحدها لتجعل لرايه في الموسيقى شأنًا أي شأن ، غير أن أبحاثه الموسيقية في ذاتها اجتذبت إليه الأنظار لا من ناحية ما تستمد منه اسم مؤلفها فحسب بل لعظيم قيمتها الفنية ومكانتها السامية ، ولما احتوته في طياتها من عناصر وأصول ونظريات تقع في دائرة المعجزات

(١) انظر ص ٤١ ب من مخطوطة "كتاب الموسيقى الكبير" المحفوظة بدار الكتب المصرية .

— انظر Laelmann : Musik des Orients.

(٢) هذه القصة يشك فيها .

— D'Erlanger : La Musique Arabe II. Al-Farabi et Avicenne.

— Farmer : History of Arabian Music.

— Hefny : Ibn Sina's Musiklehre.

(٣)

وتسجل اسم ابن سينا في قائمة العلماء المبتكرين في هذا الفن وتلحقه بأصحاب النظريات التقديمية فيه .

فلنستمع إليه في بداية استهلاله في قسم الموسيقى من مصنفه "الشفاء" يقول :

"وقد حان لنا أن نختتم الجزء الرياضي من الفاسفة بإيراد جوامع علم الموسيقى مقتضرين من علمه على ما هو ذاتي منه وداخل في مذهبه ومتفرع على مبادئه وأصوله غير مطولين إياه بأصول عديدة وفروع حسابية من حقها أن يُفطن لها من صناعة العدد نصا فيما يورد أو تخريجا على ما يسرد ولا ملتفتين إلى محاكيات الأشكال السائية والأخلاق النفسانية بنسب الأبعاد الموسيقية فإن ذلك من سنة الذين لم تميز لهم العلوم بعضها عن بعض ولا انفصل عندهم ما بالذات وما بالعرض . قوم ودمت فلسفتهم وورثت غير ملخصة فاقصدى بهم المقصرون ممن أدرك الفلسفة المهذبة ولحق التفصيل المحقق" .

وإذن فقد اتجه ابن سينا في بحوثه الموسيقية إلى الجانب العلمي البحت متحلا من أوهام الاعتقادات وضروب الأخيلة وارتباط الموسيقى بالفلك والأجرام السماوية وبما هو من هذا السبيل على نحو ما كان يصنع كتاب الموسيقى العربية في العصور الوسطى أمثال الكندي وإخوان الصفا وغيرهم .

وحين يتعرض ابن سينا بعد ذلك لموضوع نشأة الموسيقى نراه يتحلى من ذكر الأساطير والروايات التي كان يتناولها معاصروه ومن سبقهم في مصنفاتهم من أن واضع الموسيقى ومخترع آلاتها نوح أو لامك من أولاد نوح أو يوبال ابن لامك الذي كان أباً لكل ضارب بالعود والمزمار، وأخوه توبال الذي كان أباً لكل ضارب بآلة من نحاس وحديد، أو غير ذلك من الروايات المضطربة المتناقضة التي لا تستند على برهان علمي أو دليل تاريخي . إنما كان رائد ابن سينا في هذا البحث عقلية ناضجة جماعته يتلاقى في تفكيره مع أفذاذ علماء العصر الحديث بل متبوئا مكان الصدارة بين هؤلاء .

يقول الأستاذ الدكتور كورت زاكس العالم الألماني الكبير في كتابه "علم الموسيقى المقارن" (١) .

"لقد عني كثير من الباحثين والمفكرين من أقدم الفلاسفة إلى علماء العصر الحاضر بالبحث في نشأة الموسيقى وحلقات تطورها الأول . وإنه ليعنينا بوجه خاص أن نعرض آراء ثلاثة



من علماء القرن التاسع عشر ومن أكبر مفكره المبرزين الذين ضمنوا كتاباتهم رأيا خاصا في ذلك وهم دارون العالم الإنجليزي (١٨٠٩ - ١٨٨٢) وسبنسر الفيلسوف الإنجليزي (١٨٢٠ - ١٩٠٣) ويشير الاقتصادى الألمانى (١٨٤٧ - ١٩٣٠) : “ .

ثم يمضى الأستاذ زاكس في مناقشة آراء هؤلاء العلماء الثلاثة على الوجه الآتى :

” يقول دارون بادماج الموسيقى في التطور العام للحياة فيعتبرها وسيلة من وسائل ترقية النوع وتحجيلا في الذكور لترغيب الإناث . بينما يرى سبنسر <sup>(١)</sup> في الموسيقى لغة مدنية ذات تأثير خاص . ويرجعها يشير إلى الإيقاع المنتظم والتعاون في أعمال الحركات الجسمانية “ . ثم ينتهى زاكس من تلك المناقشة فيقول ” ربما كانت سبنسر أقرب هؤلاء جميعا إلى الصواب وأدناهم إلى الحقيقة في تقريره أن الموسيقى في بدايتها لغة تعبيرية ؛ إنما يجب ألا تكون اللغة التي يقصد إليها لغة بالمعنى المألوف التي تقوم بالتخاطب المعتاد بين الناس بل هي أصوات تشبه الأصوات الحيوانية وقد حملتها الرغبة في التفاهم في الحياة والتخاطب والسحر إلى التدرج في مدارج التطور حتى بلغت مانسميه باللغات “ .

ثم استمع بعد ذلك إلى رأى ابن سينا في نشأة الموسيقى وهو ما كتبه قبل هؤلاء العلماء بحوالى ألف عام تجد أنه سبقهم إلى هذه النظرية الخطيرة وهي أن الموسيقى في بدايتها لغة تفاهم بين الحيوانات بعضها وبعض وبين الناس . وفي ذلك يقول <sup>(٢)</sup> :

” وليس يتمكن زوجان من الحيوان مقارنة على الدوم فقد تفرق بينهما دواعي الحاجات إلى اختلاف الحركات ثم يوجههما الغرض المذكور إلى التقارب بعد التبعاد وإلى الاجتماع بعد الانفصال — آتت الحيوان آلة بها يتداعى إذا افتردت ويستدل منهما على قرينه إذا نأى عنه مكانه . ثم جعل بعد ذلك دليلا للحيوان في أحوال أخرى مما تدعو إلى اجتماع على معونة أو تنفير عن جنسه حتى صار الفرخ أو الجرو أو الطفل من البهائم إذا استعمل تلك الآلة استعاد الغائب من أعوانه مستغنيا أوهرب الغافل من أشباهه منذرا ... الخ “ .

(١) Ebenda S. 264 ff.

— انظر نشأة الموسيقى. Stumpf : Die Anfänge der Musik.

(٢) ص ٥٠٤ من هذا الكتاب .

فإذا ما عالج ابن سينا بعد ذلك الموضوعات الموسيقية وجدناه دقيق العبارة ، هقيق  
البحث ، لم يعتمد فى وضع أصول الموسيقى إلا على أساس الرياضيات والمعلوم  
الطبيعية فحسب .

استمع إليه فى تعريفه للموسيقى حيث يقول (١) .

” فالموسيقى علم رياضى يبحث فيه عن أحوال النغم من حيث تأتلف وتتنافر وأحوال  
الأزمنة المتخالفة بينها ليعلم كيف يؤلف اللحن . وقد دل حد الموسيقى على أنه يشتمل  
على بحثين أحدهما البحث عن أحوال النغم أنفسها وهذا القسم يختص باسم علم الإيقاع .  
ولكل واحد منهما مبادئ من علوم أخرى ومن تلك المبادئ ماهو عددى ومنها ماهو طبيعى  
ويوشك أن يقع فيه ماهو هندسى فى قليل من الأحوال “ .

ولقد اجتمع رأى فلاسفة اليونان الأقدمين فى تعريفهم للثق والمتنافر من الأصوات  
على أن ” المتفق فى الموسيقى مارتاح إليه النفس “ . هكذا قال أرسطو وفيثاغورس  
وأرسطكسينوس وغيرهم ، وتبعهم علماء العرب الذين تصدوا للكفاية فى هذا الموضوع  
حتى لئرى عبد المؤمن الأرموى (٢) وهو من أكبر علماء الموسيقى العربية وقد عاش  
فى نهاية الدولة العباسية لم يكتب بتعريف ابن سينا للنغمة بأنها ” صوت لاثب على حدة  
ونقل من الحدة والنقل زمانا “ ، لم ير عبد المؤمن فى هذا التعريف كفايته فأضاف إليه  
” النغمة صوت لاثب زمانا ما على حد ما من الحدة والنقل محزون إليه بالطبع “ (٣) .

والحق أن ابن سينا لم يغب عن باله هذا المعنى الذى أضافه عبد المؤمن فقد أوسع  
الكلام عن ذلك فى باب المتفق والمتنافر من الأصوات حيث يستوفى الموضوع فى بحث  
أدق وأوسع . بل إنه لا يكتبفى بما يقرره فى ذلك علم الصوت من أن المتفق هو مارتاح  
النفس لسماحه ، الأمر الذى وقف عنده الفلاسفة وعلماء النفس الأقدمين ، بل والذى

(١) ص ١٢ من هذا الكتاب .

(٢) انظر D'Enlanger : La Musique Arabe III Sa'fiy-u-d Din : I As-sa'afiyah II Kitab al-adwar. 1

(٣) كتاب الأدوار لعبد المؤمن الأرموى مخطوطة برلين ص ١١٩ . Schumann : Akustik. S 98.

وقف عنده عبد المؤمن الأرموى نفسه الذى رأى أن يشير إلى هذا الارتياح فى تعريفه للصوت .

لم يقف ابن سينا فى تعريفه للتعف والمشافف عند ذكر هذا الارتياح النفسى بل فسأل عن سبب هذا الارتياح أو عدمه ، وهو مالم ىفرض له عالم من معاصريه . بل إنه من صميم بحوث العصور الحديثة التى دأب علماءها على تعليل أسباب هذا الاتفاق وذلك المشافف .

يقول لينبتر (Leibnitz) الفيلسوف الألماني (١٦٤٦ - ١٧١٦) إن الاتفاق فى الأصوات سببه قبول الإنسان للنسب البسيطة لذبذبات الأصوات قبولاً غير إرادى<sup>(١)</sup> وليست الموسيقى إلا تدرىبا غير إرادى للنفس فى علم الحساب . والنفس لا تسطيع وفاق نظرية هذا الفيلسوف أن تعد إلا إلى خمسة . وإذن فالأصوات المحصورة نسبيا بين واحد وخمسة أصوات متفقة ، بل وتجرى درجة اتفاقها بترتيب هذه الأعداد . والترتيب العددى لتلك النسب وهو ١ : ٢ ، ٢ : ٣ ، ٣ : ٤ ، ٤ : ٥ يقابله فى الموسيقى نفحة الجواب فالخامسة فالرابعة فالثالثة . وهو ترتيبها فى درجة التوافق .

ثم يخرج هلمهولتز (١٨٢١ - ١٨٩٤) وهو من أكبر عبقرىات العصر الحديث فى الرياضيات والعلوم الطبيعية بأحدث نظرية لتعايل المتفق والمشافف من الأصوات - بعيداً عن التعليلات الفلسفية - وقد سميت « نظرية المزج والسبكية »<sup>(٢)</sup> .

وترجع هذه النظرية توافق الأصوات وتشاففها إلى درجة تفاوتها فى قدرة امشاجها أو سبكيتها بعضها ببعض ، فكما كانت قوة امشاج صوتين معا بحيث يفس السامع كأنها صوت واحد كان الاتفاق بينهما فى أكبر درجة . واما اختلاف درجات «الامشاج أوالسبكية» بين الأصوات فتوقف قوة التوافق بينها . فالأصوات المتفقة تكون قوتها على الامشاج كبيرة بخلاف الأصوات المشاففة فلها تكون على أقل درجات الامشاج . وأكثر الأصوات

Schumann : Akustik S. 98. (١)

Schumann : Akustik S. 104. (٢)

امتازا أو سبكية هي على الترتيب جواب الصوت ثم خامسة ثم الرابع ثم مجموعتنا الثالثة والسادسة .

ونظرية « المزج والسبكية » هذه اتى تعتبر من أحدث نظريات العصر الحديث في تحليل المتفق والمتنافر بين الأصوات قد نفذ إليها ابن سينا بعقليته الجبارة حين يعرف المتنافر من الأصوات بقوله :

« المتنافر هو الذى لا يفضل اجتماع نغمته . ما أولا ينالها التذاذ للنفس بل تنذر منه والسبب فيه شق السبكية بين نغمته » .

ومنذ القرن العاشر الميلادى تبدو الموسيقى الغربية وقد اتخذت طريقها في الانحراف عن الموسيقى العربية التى كانت تسير معها إلى ذلك العهد سيرا متساوقا فاتجهت ناحية الهارموني وتعد الأصوات فيها بينما ظل الشرق في الناحية الأخرى محافظا في موسيعة على صون طابعها القديم<sup>(١)</sup> .

ولئن كان العازفون بقدرة مواهبهم وطبيعة استعدادهم وبراعتهم في الأداء قد تمكنوا من الوصول إلى تعدد التصويت لحقيقه في المزمار المزدوج في مصر الفرعونية والأولوس في المدنية القديمة والموصول في المدنية العربية (وهو الآلة المعروفة الآن في مصر بالأرغول) . وفى العرف ببعض الآلات الوترية على أكثر وتر في وقت واحد... نقول لئن استطاع بعض العازفين أداء ذلك عمليا فقد ظل الأمر من ناحية القاعدة العلمية والتأليف جامدا . وظل علماء الموسيقى النظرية محافظين على التزام إخضاعها في مؤلفاتهم لعنصرها نغما وإيقاعا سواء في ذلك من كان منهم قبل الميلاد ومن جاء بعد ذلك في العصور الوسطى .

ولكن واحدا من بين هؤلاء جميعا استطاع أن يخترق الحواجز العلمية وأن يقول في الأمر كلاما جديدا ليس ترديدا ولا مجرد محاكاة لمن سبقه ، ولكنه ابتكار وتجديد تفرد

Wolf: Geschichte der Musik.

(١) انظر :

Hermann Ritter: Allgemeine Illustrierte Enzyklopadie der Musik geschichte.

Colles: Oxford History of Music.

Sachs: World Music.

فيه عن تقدمه ، ذلك هو الموسيقار الفيلسوف ابن سينا الذى لم يكن امتياز مؤلفاته الموسيقية مقصورا على الدقة فى التعبير ودعم أصولها على أساس من العلوم الرياضية والطبيعية فحسب بل امتاز كذلك بناحية انفراد بالبحث فيما عن كل معاصريه وعن سبقه من العرب ومؤلفى الشرق ، وتلك هى الناحية الخاصة بالموسيقى العربية والهارموني أو على الأدق فى التعبير الموسيقى وتوافق الأصوات وتمدها . وقد اتخذ فى كتابته عن تعدد التصويت هذا عنوانا أدمجه فيه أسماء « محاسن اللحن » وجعل منه « نغمين » :

الأول - ما يخص محاسن اللحن فى سير النغم ، نبل الترعيد والإبدال والتضعيف والتوصيل  
الثانى - ما يخص النغمات التى تصاحب اللحن الأصل . وقد فرق فى ذلك بين أربعة أنواع  
التزييح - التشقيق - التركيب - التضعيف .

ويتأدى قوله فى هذا الباب إلى أنه يمكن المزج بين صوتين بأدائهما فى انسجام توافق ، وأحسن ما يتهى إليه فى ذلك الجمع بين الأساس وجوابه وخامسته أو رابعته .

وهذا النوع من تعدد التصويت وإن كان التاريخ قد أثبت وجوده فى مدنات الممالك القديمة فى موسيقى الآلات ، من الناحية العملية كما قد ما فإنه لم يلتفت إليه أحد منهم فى مصنفاته النظرية ولم يتعرض عالم من علمائها إلى بحث هذا الموضوع بحثا علميا .

وتأخر ظهور هذا البحث عن تعدد التصويت الموسيقى فى أوروبا إلى أن تحدث عنه علماء العصور الوسطى بعد أن لفت نظرهم ما تستعمله الكنيسة فى التراتيل من اختلاف الأصوات فى الأداء . فظهر « هو كبالد » الإيطالى الملقب بوالد الهارموني فى آخر القرن التاسع وأوائل القرن العاشر محدثنا فى مؤلفاته النظرية عن تعدد الأصوات وإمكان امتزاج نغمة الأساس بالرابعة والخامسة والجواب ، وهو ما كان مستعملا من غير تعدد فى الموسيقى العملية وأغاني الجماعات من قبل .

ولقد خلف هو كبالد العالم الموسيقى « جيدو الأريزى » فنهج منهج سلفه وتقت أوروبا مؤلفات هذين العالمين ، ومؤلفات فرنكو الكولونى وفرنكو الباريسى بعدهما ، بالترحيب والإقبال وبجنحوا فيها وزادوا عليها حتى تطوروا بتعدد الأصوات وصار علماء قائما بذاته هو " علم الهارموني " الذى هو جوهر الفرق بين الموسيقى العربية والموسيقى الغربية .

وكان المعتقد أنه لم يتعرض من علماء العرب أحد للكلام في تعدد الأصوات حتى كشف العهد الأخير عما دبحه يراع ابن سينا في هذا الموضوع في شيء كثير من التفصيل والإمهاب .

وإذا وضع أن ابن سينا عاش في القرن العاشر وهو الزمن الذي عاش فيه هر كبالد وجيدو تقريبا تحقق لنا أن ابن سينا كان في بحثه هذا مبتكرا . بدعا غير متأثر بسواه ، ولا صلة له بمؤلفات ذينكما العالمين . وأظهر الدلائل على ذلك أن طريقة بحثه في هذا الموضوع وتفكيره فيه يختلف اختلافا بينا عن طريقة صاحبيه ، مع ما يزيد على هذا من بعد الدار ونأى المزار وتباين اللغة والفروق الأخرى من ثقافية وغير ثقافية بينه وبينهما .

إنما الذى تهم الإشارة إليه في هذا الصدد أن ابن سينا الفيلسوف العربى قد اتفق مع زميليه من علماء الغرب على أن خير مزج بين صوتين بأدائهما معا في انسجام وتوافق إنما يكون في الجمع بين الأساس وجوابه أو خامسه أو رابعه .

بل من العجيب أن يكون الأمر هنا على العكس . فقد تأثرت أوروبا في أواخر العصور الوسطى بالموسيقى العربية تأثرا كبيرا . فلقد طالت الأندلس زهرة أوروبا اليانعة طوال خمسة قرون تنشر عليها أريجها من كل علم وفن وأرسلت أوروبا إلى جامعاتها بالبعوث لارتشاف العلوم العربية ودراستها على أئمة العرب وأساطين علمائها . وكان أكثر الكتب ذبوعا في الدراسة كتب الفارابى وابن سينا وابن رشد التى ترجمت جميعها إلى اللاتينية ، وانتشرت في جميع بلاد أوروبا كما ترجم غيرها من كتب العرب . كذلك نقلت أوروبا عن العرب كثيرا من مؤلفات اليونان الأقدمين التى سبق ترجمتها إلى العربية (١) .

وكانت الموسيقى أول هذه العلوم والفنون التى وفدت البعث لدراستها وترجمة كتبها فيما بعد . وظلت أوروبا تعتبر بعد الثالثة في التأليف الموسيقى من الأبعاد الصوتية المتنافرة حتى القرن الثالث عشر حيث جرى الأوربيون العرب في احتساب هذا البعد غير متنافر .

---

(١) أنظر : Farmer : History of Arabian Music .

ومن ثمة استخدمت أوربا هذا النوع من تعدد التصويت الذى يقطع بانتقاله إلى أوربا من الشرق أن أطلقت أوربا على أقدم نوع عرفته منه اسم "Gymel" وهو لفظ ليس له معنى معروف فى اللغات الأوروبية<sup>(١)</sup>، وهو على الأرجح الكلمة العربية "جمل" وهو ما يتفق مع ما سبقت الإشارة إليه من أن ابن سينا كان يعتبر تعدد التصويت من زخرف اللحن وحليته حتى لقد أدمج جميع أنواع تعدد التصويت التى ذكرها فى مصنفاته الموسيقية تحت باب "محاسن اللحن". ولم يخرج تعدد التصويت عند بدايته فى أوربا عن هذا المعنى أيضا فقد ظل عدة قرون بمثابة تجليل للحن الأساسى مقيدا به فى حركته وتنقلاته.

وثمة ناحية أخرى من نواحي البحث الموسيقى عند ابن سينا تصور لنا دقته فى الكشف عن أبعاد النغم ونسب الأصوات وبيان المتفق منها والمتنافر. وقد كان فى هذه الدقة بالغ النهاية حتى أمكن لنا بفضل ذلك استخراج أبعاد السلم الموسيقى العربى القديم الذى كان مستعملا فى عصره. وأتيح لنا على ضوء ما سجل فى هذا الفصل من أرقام وأعداد أن نعين على وجه التحديد قيمة هذه الأصوات وأبعادها كما هو موضح بالصفحة المقابلة<sup>(٢)</sup>.

أما من حيث الإيقاع فقد عقد له فصلا خاصا شرح فيه صنوفا مختلفة منه ثم خلاص إلى أن فى مقدور الموسيقى أن تستخدم من ألوان تلك الإيقاعات ما لا حصر له.

وقد تفرد ابن سينا بسمو الإدراك الفنى فأضفى ظل الموسيقى على الشعر ومنزج بينهما فى إطار واحد من حيث الإيقاع. وبهذا تناول الحديث عن التفاعيل والأوزان وتكلم عن الأوتار والأنساب خفيفها وثقلها وعن الفواصل والعال والضروب المختلفة ومنزج بين

Riemann : Musiklexikon.

(١) انظر :

Mendel : Musikalische konversations-Lexikon.

Adler : Handbuck der musikgeschichte

المجلة الموسيقية العدد ٣١ السنة الثانية "أقدم أنواع تعود الصوت".

Hefny : Ibn Sina's Musiklehre S, 49-50

(٢) انظر :

قيمة الأصوات الموسيقية وأبعادها . من كتاب " ابن سينا ومصنفاته الموسيقية " .  
للدكتور محمود أحمد الحفنى .

الأبعاد (الرماتين)	مقارنة بالنغمة	النسبة الوترية	مقدار طول النغمة الممتز	المقدار بال سنت
طيف	دو	١	١٠٠ و ٠٠ سم	صفر
البعد الأول	دو #	$\frac{٢٥٦}{٢٧٢}$	١٤٩ و ٩٤	١١٤
" الثاني	دو #	$\frac{١٤}{١٣}$	٢٠٧ و ٩٢	١٤٩
" الثالث	رى	$\frac{٨}{٩}$	٨٨٨ و ٨٨	٢٠٤
" الرابع	محل	$\frac{٢٧}{٣٢}$	٢٧٥ و ٨٤	٢٩٤
" الخامس	محل	$\frac{٣٢}{٣٩}$	٥١ و ٨٢	٤٤٤
" السادس	سى	$\frac{٦٤}{٨١}$	١٢ و ٧٩	٤٠٨
" السابع	فا	$\frac{٣}{٤}$	٠٠٠ و ٧٥	٤٩٨
" الثامن	فا #	$\frac{٦٤}{٩١}$	٤٢٩ و ٧٠	٦١٠
" التاسع	فا #	$\frac{٩}{١٣}$	٢٤٠ و ٦٩	٦٤٧
" العاشر	صول	$\frac{٢}{٣}$	٦٦٦ و ٦٦	٧٠٢
" الحادى عشر	لد	$\frac{٨١}{١٢٨}$	٢٨١ و ٦٤	٧٩٢
" الثانى عشر	لد	$\frac{٨}{١٣}$	٥٤٨ و ٦١	٨٤١
" الثالث عشر	لد	$\frac{١٦}{٢٧}$	٢٥٩ و ٥٩	٩٠٦
" الرابع عشر	بى	$\frac{٩}{١٦}$	٢٥٠ و ٥٦	٩٩٦
" الخامس عشر	بى	$\frac{٤٨}{٩١}$	٧٤٧ و ٥٢	١١٠٨
" السادس عشر	بى	$\frac{٢٧}{٥٢}$	٩٢٤ و ٥١	١١٤٤
" السابع عشر	دو	$\frac{١}{٤}$	٠٠٠ و ٥٠	١٢٠٠



العروض وأوزان الإيقاع الذى أصبح به الشعر جزءا من الموسيقى . ولعل من الخير أن نستمتع فى ذلك إلى حديثه هو إذ يقول<sup>(١)</sup> .

” فالإيقاع من حيث هو إيقاع هو تقدير ما لزمان النقرات ؛ فإن اتفق أن كانت النقرات منعمة كان الإيقاع لحنيا وإذا اتفق أن كانت النقرات محدثة للحروف المنتظم منها كلام كان الإيقاع شعريا “ .

ثم يقرر ابن سينا أن العرب اكتفوا من هذه الإيقاعات المتعددة بثمانية أنواع رئيسية تتفرع عنها شعب وأقسام . وتلك الإيقاعات الرئيسية هى :

( ١ ) الهنجز .

( ٢ ) خفيف الهنجز .

( ٣ ) الثقيل الأول .

( ٤ ) خفيف ثقيل الأول .

( ٥ ) رمل .

( ٦ ) خفيف الرمل .

( ٧ ) الثقيل الثانى .

( ٨ ) خفيف ثقيل الثانى ويسمى الماخورى .

ولقد عقد ابن سينا فى كل من الشفاء والنجاة فصلا خاصا بالآلات الموسيقية أوضح أنواعها الثلاثة : آلات النفخ والآلات الوترية والآلات الإيقاعية وجعل لكل منها أقساما وفروعا . ثم خلص منها إلى تركيز البحث فى العود ، فهو فى نظره الآلة المثالية المشهورة والأكثر استعمالا وتداولاً ، ومن ثم تخيره لتطبيق النظريات من حيث تأليف النغم واستخراج أصوات السلم الموسيقى .

---

(١) ص ١١٩ من هذا الكتاب .

وقد جرى تعبيره في الشفاء عن هذه الآلة باسمها العربي الأصيل وهو ” العود “، بينما تراه في النجاة يستخدم في التعبير عنها كلمة ” البربط “، وهي فارسية معربة وأصل معناها ” صور البط “، تنوياً بشكل هذه الآلة .

وبربط ابن سينا ، أو عوده ، مكون من أربعة أوتار أعلى حد تعبيره الدقيق أربع طبقات أوتار كل طبقة منها في قوة وترواح ، وإنما كثر عددها لتكون أجهر صوتاً ولكي يتسنى أن تؤدي عليها مع الخن الأصل ألوان صرّية ذات توافق وانسجام ، وهي تلك التي عبر عنها بأصناف عاسن الخن . ولما كانت هذه المجموعات الأربع من الأوتار لا تحقق استخراج أصوات الجمع التام ( أى ديوانين كاملين ) من النغمات فقد اتمد تفكيره نظرياً إلى افتراض وتر خامس للوصول إليها ، وهو ما سبقه إليه الكندي وأسماه الزير الثاني ، وكذلك افترضه الفارابي وأسماه الحاد ، وهذه التسمية الأخيرة هي التي استخدمها ابن سينا أيضاً .

ولئن كان الشيخ الرئيس وصاحبه من قبله قد اهتموا نظرياً إلى هذا الوتر الخامس في الشرق فقد ظل الأمر في الموسيقى العربية طوال تلك القرون المتعاقبة مقصوراً في الموسيقى العملية على استعمال الأوتار الأربعة في العود لا يتعداها إلى خامس ( حتى استخدمه زرياب عملياً في الأندلس ) . وذلك جرياً على التأثير بالمعتقدات التي سيطرت على تفكير أهل تلك العصور من وجوب إخضاع كل شئ للعدد أربعة .

وهذا هو الكندي يخصص في رسالته ” أجزاء خبرية في الموسيقى “<sup>(١)</sup> مقالة كاملة لمشاكلة الأوتار الأربع لأرباع الفلك ، وأرباع البروج ، وأرباع القمر ، وأركان العناصر ، وهب الرياح ، وفصول السنة ، وأرباع الشهر ، وأرباع اليوم ، وأركان البدن ، وأرباع الأسنان ، وقوى النفس المنبثقة في الرأس ، وقواها الكائنة في البدن ، وأفعالها الظاهرة في الحيوان .

وكانوا يسمون أغلظ أوتار العود وهو الهم أعلاها والزير وهو أكثرها حدة أوطاها وذلك تبعاً لمواضع هذه الأوتار من العود في أثناء العزف وهو ما درج عليه العرف عبر

(١) ص ٥١٥ من المجلة الموسيقية .

المدنات القديمة فى الشرق وفى اليونان ، وظل كذلك جاريا بأوربا فى التدوين الجدولى (تابلاتور) للعود حتى القرن الخامس عشر<sup>(١)</sup> .

وقد عالج الشيخ الرئيس مواضع الدساتين ، وهى مواضع عقق الأصابع على الأوتار ، فى براعة واستيعاب . فهو يعين فى كل وتر من أوتار العود سبع مواضع للعقق ، إذا أضيف إليها صوت مطلق الوتر كان مجموع ما يصدر عن الوتر الواحد ثمان نغمات : ثلاثة ، وهى على الترتيب عند ابن سينا :

( ١ ) المطلق .

( ٢ ) الدستان الأخير .

( ٣ ) مجنب السبابة .

( ٤ ) السبابة .

( ٥ ) الوسطى القديمة ، أو وسطى الفرس ، أو الوسطى العالية<sup>(٢)</sup> .

( ٦ ) وسطى زلزل .

( ٧ ) البنصر .

( ٨ ) الخنصر .

ويستخرج ابن سينا تلك المواضع السبع على الأوتار بطريقة رياضية غاية فى الدقة وإن كانت بأسلوب لا يخلو من التعقيد . وفى الصفحة المقابلة رسم مبسط لأوتار العود على القاعدة التى أوضحها ابن سينا مع بيان الدساتين ونسب أبعادها بما يحدد قيمة السبعة عشر بعدا اتى كان يتألف منها البعد الذى بالكل (الأوتاف) فى زمانه ، وما يقابلها من الأصوات الموسيقية فى العصر الحديث .

Wolf : Geschichte der Musik.

(١) أنظر :

Handbuch der Musikwissenschaft (Herausgegeben von Büchen).

(٢) العالية بالنسبة لوضع العود وليست الحدة هى المقصودة فانها أقل فى الحدة من وسطى زلزل التى تليها .



## مراجعة النص

ونكتفى بالقدر الذى ذكرناه عن آراء ابن سينا الموسيقية، ومنزلتها فى التاريخ، وأثرها، فى العالم الشرق والغرب، ولندع النص يتحدث عن نفسه، فقد أصبح بعد عرض تطور الموسيقى من اليونان إلى العرب واضحاً مفهوماً .

وقد بذل الأستاذ زكريا يوسف جهداً مشكوراً فى جمع المخطوطات والتوفر على تحقيق الرسالة، وبخاصة لأن بعض المخطوطات رديئة الخط إلى درجة يصعب الرجوع إليها والاستفادة منها .

ويتبين من المقدمة التى كتبها أنه رجع إلى ثمانية مخطوطات، أو إلى عشرة لأنه يعد هامش نسخة بنجيت نسخة مستقلة، وكذلك هامش نسخة المكتب الهندى .

ثم راجعنا النص على مخطوطين جديدين، أحدهما كان موجوداً عند لجنة ابن سينا لتحقيق كتاب الشفاء، وهى نسخة دار الكتب رقم ٨٩٤، وهى نسخة كاملة من الشفاء سبق الرجوع إليها عند تحقيق المدخل من المنطق، والآخرة نسخة جديدة من مكتبة د.اماد سليمان رقم ٨٢٢، رمزنا إليها بحرف « س » تميزاً لها عن النسخة رقم ٨٢٤ التى رجعنا إليها فى تحقيق المدخل من المنطق ورمزنا إليها بحرف « س » وهذا هو وصف النسختين، متابعين عدد المخطوطات التى ذكرها الأستاذ زكريا يوسف فى مقدمته .

### النسخ التى حقق عليها المراجعان

١ — دار الكتب المصرية رقم ٨٩٤ (د) .

يقع هذا القسم فى المخطوط من الورقة ٧٩٥ إلى ٨١٤ ط ٦ ٢٩ سطر ١٨ كلمة، خطه تعليق غير مضبوط ولا منقوط، وصعب القراءة، فيه بياض مكان الأشكال والرسوم الهندسية والموسيقية<sup>(١)</sup> .

أوله : « بسم الله الرحمن الرحيم . الفن الثانى عشر من كتاب الشفاء وهو فى علم الارتماطيق . وقد حان لنا أن نختم ... » .

آخره : « تم كتاب الموسيقى من جملة الرياضيات بحمد الله وحسن توفيقه » .

(١) انظر وصف المخطوط كاملاً فى مقدمة الدكتور مذكور، المدخل، ص ٦٩ — ٧٠ .

٢ - داماد ساجانية رقم ٨٢٢ (سا) :

المخطوط كامل الأجزاء ، فيه المنطق ، والطبيعات ، والرياضيات ، والالهيات . وقع بعض الاضطراب في ترقيم الجزء الأخير من المخطوط ، واختلطت أوراقه ، وبه بعض أوراق مفقودة - ٨٠٧ صفحة ؛ ٤٢ سطر . ٢٠×٤ كلمة :

ظاهره يشتمل على العنوان ، واسم المؤلف ، وتعليكات . العنوان هو : « كتاب الشفاء المشتمل على العلوم الحكيمة والمعارف الحقيقية » . اسم المؤلف مكتوب في وسط طرة مزخرفة كما يلي : " تصنيف الشيخ المحقق الجامع للفنون العقلية ، والذواكر الحكيمة ، محض أشتات الفضائل ، الفائق في تدبر العلوم الفلسفية والإشارات المنطقية . على الأوائل ، الرئيس أبي على الحسين بن عبدالله بن سينا قدس الله روحه وسقى ثراه بمحمد وآله وصحابه ، " وفي أعلى الصفحة : « وقف أبو الفتح سلطان محمد غازي . وجدت فيه نقصان بعض الورق وسعيت في تحصيله ولم يتيسر ، وأنا الفقير مصطفى حافظ الكتي » .

أوله : « بسم الله الرحمن الرحيم . الحمد لله رب العالمين وصلواته على سيدنا محمد وآله أجمعين . هذا كتاب الشفاء للشيخ الرئيس أبي على الحسين بن عبدالله بن سينا لثاء الله ما يليق باحسانه . وفي صدره كلام لأبي عبيد عبد الواحد بن محمد الجوز جاني . قال أبو عبيد : أحمد الله على نعمه ... »

آخره :- « تم الكتاب الموسوم بالشفاء للرئيس . الكامل المحقق بغير الملة شيخ المتكلمين أبو على بن سينا وجعل اللجنة مأواه . الحمد لله كما هو أهله . وصلى الله على سيدنا محمد وآله وصحابه الأكرمين وسلم تسليما . حسبنا الله ونعم الوكيل . اتفق إنجازاه في مستهل ربيع الأول من شهور سنة ستة وعشرين وأربعمائة (كذا) <sup>(١)</sup> » .

وقد جاء هذا الختام في آخر قسم الموسيقى ، مما يدل على إلحاق الرياضيات بعد الالهيات والوقوف عند الموسيقى من العلم الرياضي .

(١) لا يمكن أن تكون النسخة قد كتبت في ذلك التاريخ ، أي قبل وفاة ابن سينا بعامين ، وعلى أي حال الخط قديم ، والناسخ عام لا يرتكب أخطاء الجهال وهي تعود إلى القرن الخامس أو السادس ، قليل الخط والضبط ، والنسخة جيدة بوجه عام .

أما آخر الإلهيات فهي صفحة ٧٠٧ بأرقام التجليد من النسخة المصرية ، وهذا ترتيب لا يعتمد به . وآخره كالاتي : «... وهو سلطان العالم الأرضي وخليفة الله فيه . تمت الإلهيات من كتاب الشفاء بعون الله وحسن توفيقه » .

قسم الموسيقى كامل المتن ، وقد أصلحنا أرقام الصفحات وأصبح متسلا . به بعض الجداول والرسوم .

أول الموسيقى : ” بسم الله الرحمن الرحيم . الفن الحادى والعشرون . كتاب الشفاء ، وهو الموسيقى . وقد حان لنا أن نختتم ... “

آخره : ” تم الكتاب الموسوم بالشفاء ... من شهور سنة سنة وأربعمائة “ كما ذكرنا من قبل .



اضطربت معظم النسخ الجيدة فى ترقيم فن الموسيقى ، بعضها يقول الفن الثانى عشر ، وبعضها الآخر الفن الثامن عشر ، وبعضها الثالث الفن الحادى والعشرون ، وغير ذلك . والصواب أن يقال : الفن العشرون .

والأصوب أن يقال : الفن الثالث ، وهو الصحيح .

ذلك أن الشفاء جمل أربع ، المنطق والطبيعات والرياضيات والإلهيات . وفنون المنطق تسعة هى : المدخل ، المقولات ، العبارة ، القياس ، البرهان ، الجدل ، السفسطة ، الخطابة ، الشعر .

وفنون الطبيعات ثمانية هى : السماع الطبيعى ، السماء والعالم ، الطبيعات ، الأفعال والانفعالات ، المعادن والآثار العلوية ، كتاب النفس ، النبات ، الحيوان .

فيكون مجموع فنون المنطق والطبيعات ١٧

والعلم الرياضى أربعة فنون هى : الهندسة ، والحساب ، والموسيقى والفلك . فالموسيقى هو الفن الثالث من الجملة الثالثة وهى العلم الرياضى . وإذا جعلنا الفنون متصلة ، كانت الموسيقى الفن العشرين .



اعتمد ديرلانجيه على نسخة واحدة في ترجمته ، وهى نسخة جيدة، اطلع عليها الأستاذ زكريا يوسف ، ولكنها لم تكن موجودة بين أيدينا عند المراجعة ، والدليل على صحتها صحة الأعداد الحسابية ومطابقتها للسياق . وترجمة ديرلانجيه جيدة فى جملتها ، وقد اعتمدنا عليها سواء فى المراجعة للنص ، أو فى وضع ثبث بالمصطلحات الفرنسية وما يقابلها من مصطلحات موسيقية كما جاءت فى نص ابن سينا . ونعتقد أن مثل هذا الثبوت يوضح كثيراً مما يستغلق فهمه على القارئ ، لأن المصطلحات القديمة — مثل طنينى ، الذى بالكل ، ألخ — أصبحت مهجورة، وأضحت المصطلحات الإفرنجية الحديثة هى المتداولة المعروفة .

ويبدو أن معرفة الناصح بفن الموسيقى ضرورى فى صحة النسخ، ومن أجل ذلك اضطرت معظم النسخ ، حتى تلك التى تعد فى الطبقة الأولى مثل نسخة ” بنجيت “ التى دل ناسخها فى الجزء الخاص بالمنطق على رسوخ قدمه فى العلم ، غير أنه فى قسم الموسيقى لم يكن دقيقاً .

وإننا نرجو أن يكشف هذا الكتاب عن أسرار الموسيقى العربية التى ظلت مستغلفة زماناً طويلاً ، وأن يعتمد عليه فى إقامة صرح موسيقى شرقية حديثة ما

محمود أحمد الحفنى





## مقدمة

### أهمية الموسيقى العربية

تاريخ الموسيقى العربية موضوع يحفه الغموض في الكثير من نواحيه ، ذلك لأن المصنفات العربية القديمة في الموسيقى قُدد كثير منها ، وما بقى ما زال أكثره مخطوطاً مبعثراً في خزائن الكتب شرقاً وغرباً ، في القاهرة وإستانبول وطهران ، أو في لندن وبرلين وليدن ، وغيرها من مكتبات الشرق والغرب ؛ وهذه المخطوطات لا نعلم عن معظمها سوى اسمها الذى نطالعُه في فهراس خزائن الكتب .

حقاً لقد عُنَى بعض المستشرقين بهذا الموضوع في المائة سنة الأخيرة ، فكشفوا عن الكثير من مخافات هذا التراث الإسلامى ، وألفوا كتباً قيمة في تاريخ الموسيقى العربية يختلف اللغات الأوروبية ، كما ترجموا إليها بعض هذه المخطوطات .

غير أن هذه المؤلفات الأجنبية، وهذه الترجمات اتى اعتمدت على النصوص العربية، إن أفادت الأوربيين في دراساتهم ، ففائدتها لنا محدودة ، لأننا مهما حاولنا فإن نستطيع الحصول على النصوص العربية الأصلية عن طريق هذه الكتب الأجنبية ، إذ يبعد فهمنا لها ، ولا يمكن أن تتصف مثل هذه الدراسة — بالنسبة لنا — بالدقة العلمية .

والموسيقى العربية التى أخذت اليوم تخطو إلى الأمام لتساير النهضة العربية الحديثة ، لا يكون من الصواب أن تستمد وسائل تقدمها ورقمها المنشود من غير واضحها المحيد . فلا بد والحالة هذه من معرفة تاريخها لفهم المقامات والضرروب ، ولا بد من استشارته لتقدير السلم الموسيقى ، ومن الرجوع إليه لمعرفة الآلات الموسيقية . معرفة صادقة .

ونظراً لما لهذا الموضوع من أهمية بالنسبة لاستقبال الموسيقى العربية ، فقد عُنَى به " مؤتمر الموسيقى العربية " الذى انعقد في القاهرة سنة ١٩٣٢ عناية خاصة ، وألف من أجله لجنة دولية باسم " لجنة تاريخ الموسيقى والمخطوطات " . وقد بحث هذه اللجنة

المؤلفة من كبار رجال العلم والمستشرقين الموضوع بحثا مستفيضا ، وأعدت تقريرا نفيسا أوصت فيه بضرورة القيام بإحصاء هذه المخطوطات ، ووجوب الحصول على صور فوتوغرافية لها ، والعمل على طبعها ونشرها . وكانت العراق من بين الدول العربية التي اشتركت في ذلك المؤتمر .

وفي سنة ١٩٤٩ عزم ما قرر تاريخ الموسيقى العربية ضمن مواد الدراسة في معهد الفنون الجميلة ببغداد ، وعُهد إلى القيام بتدريسه ، شعرت أن الحصول على هذه المخطوطات أصبح ضروريا ، وأن العمل على إحصائها والسعى إلى تحقيقها ونشرها — تيسيرا للدراسة — أمضى واجبا .

لذا عزمْتُ — أداءً للواجب — المضي في هذا العمل بكل ما لدى من حول وقوة ، وبدأت في جمع ما تصل إليه يدي من معلومات تتعلق بهذه المخطوطات ، بغية عمل إحصائية لها ، تكون المقدمة والخطوة الأولى لتحقيق هذا الموضوع .

وقد دلتني التجربة أن الاعتماد على الكشوف التي وضعها المستشرقون ، والعمل بطريق المراسلة ، أمر لن يوصل إلى نتيجة صحيحة وسريعة في مثل هذا الشأن ، وأنه يجب أن تُبنى مثل هذه الإحصائية على المشاهدة لا على الحدس والتخمين .

وفي سنة ١٩٥٠ عزم ما أذيع قرار جامعة الدول العربية بإحياء الذكرى الألفية لميلاد ابن سينا ، وإقامة مهرجان في بغداد ، وأعلن النداء الذي وجهته لجنة المهرجان العراقية إلى المؤسسات الثقافية للساهمة في هذه الذكرى ، رأيت أن أقوم بتحقيق قسم الموسيقى من كتاب الشفاء فأكون بذلك قد هياأت لطلابي مرجعا قيما لتاريخ الموسيقى العربية ، وساهمت — في الوقت ذاته — في هذا المهرجان الثقافي ، بالكشف عن ناحية من نواحي النشاط العلمي للشيخ الرئيس تكاد تكون مجهولة .

والحقيقة أنني ترددت كثيرا قبل الإقدام على تحقيق هذا الكتاب ، إذ ليس من السهل الخوض في موضوع كهذا يجمع بين الفلسفة وعلم النفس والرياضيات والموسيقى والتاريخ ، لا سيما إذا كان من يقوم بهذا العمل شخص بمفرده ، لكنني وضعت أمامي المثل القائل : ” ما لا يدرك كله لا يترك جله “ . وقد بذلت ما في استطاعتي ليكون هذا الكتاب بين

أبدى القراء أثناء المهرجان الذى انعقد فى بغداد فى الأسبوع الثالث من آذار سنة ١٩٥٢ ، إلا أنه مما يؤسفنى حقا أننى لم أستطع إنجازها فى ذلك الوقت ، فكانت مساهمتى فى المهرجان أنى قدمت بحثا متواضعا يدور حول موضوع الكتاب تحت عنوان : ”موسيقى ابن سينا“<sup>(١)</sup> .

فالى طلاب الموسيقى العربية أقدم اليوم هذا الأثر النفيس ليدرسوه ويتعلموه .  
وإلى رجال العلم ليزيدوه تفسيرا وتوضيحا .  
وإلى الذين مدوا يدهم لمراجعته أرفع جزيل الشكر وأطيب التحيات ، جزاهم الله عن العلم خيرا .



### ابن سينا ومؤلفاته فى الموسيقى

لا ريب أن ابن سينا من كبار علماء الإسلام وفلاسفتهم ، فقد كان لإنتاجه الفكرى كبير الأثر ، لا فى الشرق فقط ؛ بل فى أوربا أيضا ، حتى لقبه بعض علماء الفرنجة بأرسطو الإسلام وأبقراطه ، كما لقبه العرب بالمعلم الثالث والشيخ الرئيس .

ولد على أصح الروايات سنة ٣٧٠ هجرية بالقرب من بخارى ، وتوفى فى همدان سنة ٤٢٨ ، فيكون بذلك قد عاش ٥٨ سنة .

ومع أن هذه السنوات الثمانى والخمسين لا تعد عمرا طويلا ، فقد ألف خلالها ما يقرب من مائتين وستة وسبعين كتابا ورسالة ، أحصاها الأب جورج شحاته فنواى فى كتابه ” مؤلفات ابن سينا “ . فإذا علمنا أن هذه المؤلفات عميقة الموضوعات دقيقة التفكير ، أدركنا أى عمل عظيم أداه الشيخ الرئيس للبشرية .

والمعجب أن هذا الإنتاج الغزير لم يقتصر على ناحية واحدة من العلم فحسب ، بل شمل شتى نواحي المعرفة من طب ومنطق وطبيعيات وإلهيات ورياضة وفلك وموسيقى

---

(١) انظر الكتاب الذهبى للمهرجان الألفى لذكرى ابن سينا — مطبعة دمر ١٩٥٢ ص ١٢٣ — ١٣٥ ، وفيه تحليل لهذا المخطوط وما جاء فيه من آراء .

وغير ذلك . وعلى الرغم من هذه السعة في التأليف فإن جميع هذه الأبحاث تسم بالدفقة والابتكار والإبداع ، وبعض كتبه كالشفاء والنجاة ، هي في الحقيقة ”موسوعات“ أو كما نسميها اليوم ”دائرة معارف“ .

ألف ابن سينا في الموسيقى خمسة كتب ، أو بعارة أخرى بحث الموسيقى في خمسة من كتبه . ومن حسن الحظ أن ثلاثة من هذه الكتب قد وصاتنا بعض نسخها الخطية ، على حين أن الأخرى تعد مفقودة . وهذه الكتب هي :

#### ١ - الموسيقى من كتاب الشفاء (جوامع علم الموسيقى) .

وكتاب الشفاء<sup>(١)</sup> من أهم كتب ابن سينا الفلسفية، ونسبته إليه لا شك فيها . أما موضوعه فيجدهه الشيخ الرئيس بقوله : إن غرضنا منه أن نودعه لكتابنا ، لتحقيقناه من الأصول في العلوم العقلية المنسوبة إلى الأقدمين ، المبنية على النظر المرتب المحقق ، والأصول المستنبطة بالأفهام المتعاونة على إدراك الحق المجتهد فيه زمانا طويلا ... وتحريت أن أودعه أكثر الصناعة ... ولا يوجد في كتاب القدماء شيء يمتد به إلا وقد ضماه كتابنا هذا ، فإن لم يوجد في الموضوع الجارى بلاباته فيه العادة ، وجد في موضع آخر رأيت أنه أليق به<sup>(٢)</sup> . وهو ، قسم إلى أربع جمل رئيسية : المنطق ، والطبيعات ، والرياضيات ، والإلهيات . وتتألف كل من هذه الجمل الأربع من عدة فنون ، وكل فن عبارة عن موضوع مستقل ، وينقسم الفن إلى مقالات ، وتحت كل مقالة فصول .

وينقسم العلم الرياضي — وهو الجملة الثالثة — إلى أربعة فنون ، هي بحسب ترتيبها : الهندسة ، والحساب ، والموسيقى ، والهيئة أو الفلك . وينقسم فن الموسيقى إلى ست مقالات تحت كل منها فصول .

فكتاب الشفاء هو مجموعة من الكتب ، يعد كتاب الموسيقى الذي نحن بصدده أحدها ، أى أنه جزء من هذه الموسوعة الضخمة ، ويسميه ابن سينا : « جوامع علم الموسيقى » .

(١) أنظر دراسة مفصلة في مقدمة الدكتور إبراهيم مذكور لهذا الكتاب : ابن سينا ، الشفاء ، المنطق ، المدخل ، المطبعة الأميرية ١٩٥٢ ، ص ١ — ٣١

(٢) المرجع السابق : المدخل — ص ٩ — ١٠

وهذا الجزء المرسى من كتاب الشفاء لم يطبع نصه العربى من قبل . وقد قام بترجمته إلى اللغة الفرنسية المستشرق البارون رودلف ديرلانجيه ، وطبعه — دون المتن العربى — فى باريس<sup>(١)</sup> كما ترجم الدكتور هنرى جورج فارمر ، فصل العود منه إلى اللغة الإنجليزية ، ونشره ضمن أحد كتبه<sup>(٢)</sup> .

## ٢ — الموسيقى فى كتاب النجاة ( المختصر فى علم الموسيقى ) .

وكتاب النجاة من كتب ابن سينا الفلسفية أيضا ، ألفه بعد كتاب الشفاء . وهو موسوعة لكنها مختصرة . ويتألف — مثل الشفاء — من أربعة أقسام : منطق ، وطبيعيات ، وإلهيات ، ورياضيات . كتب الشيخ الأقسام الثلاثة الأولى من هذا الكتاب ، أما القسم الرابع وهو الرياضيات ، فقد أضافه تلميذه الجوزجاني مما كان لديه من رسائل الشيخ فى الهندسة والفلك والموسيقى . ثم اختصر من كتاب « الارىماطيقى » رسالة ضمها إلى هذه المجموعة ليم بها القسم الرياضى ، حتى يصبح كتاب النجاة كاملا وحاولا كافة المواضيع التى كان ابن سينا قد عزم على إيرادها فيه ، كما بين ذلك فى مقدمة هذا الكتاب<sup>(٣)</sup>

فالموسيقى فى كتاب النجاة بحث مستقل ، لم يؤلفه ابن سينا للنجاة ، ولا اختصره الجوزجاني — كما هو شائع — من كتب الشيخ الرئيس ، بل أضافه كما هو إلى النجاة . أما الذى اختصره الجوزجاني فهو رسالة فى الحساب فقط ، وضمها لتعين القارئ على فهم موضوع الموسيقى ، كما هو واضح من النص التالى ، الوارد فى مخطوط مكتبة - جارا الله باستانبول رقم ١٣٤٥

« قال الشيخ أبو عبيد عبد الواحد بن محمد الجوزجاني ... وكان من تصانيفه النجار فى الحكمة ، بعد كتاب الشفاء ، كتاب النجاة هذا ، وإن كان أورد فيه من المنطق والطبيعيات والإلهيات ما رأى أن يورده ، ولم يتفرغ لإيراد الرياضيات منه ، لعوائق

(١) D'Erlanger : La musique Arabe, Tome II, Paris, 1935.

(٢) Farmer : Studies in Oriental Musical Instruments 2nd Series, Glascau 1939.

(٣) النجاة : ص ٢

واقفه ، فبقى الكتاب مبتورا . وكان عندى له كتب مصنفة فى الرياضيات لائحة بها ، منها كتابه فى أصول الهندسة مختصرا من كتاب أوقليدس ... ومنها كتابه فى الأرصاد الكلية ومعرفة تركيب الأنلاك ، ومنها كتابه المختصر فى علم الموسيقى . فرأيت أن أضيف هذه الرسائل إلى هذا الكتاب لتتم مصنفاته كما أشار إليه فى صدره . ولما لم أجد له فى الأريثماتيقي شيئا شبيها بهذه الرسائل رأيت أن أختصر من كتابه الأريثماتيقي رسالة ، وأودعها ما يرشد إلى معرفة علم الموسيقى والنسب المستعملة فيه ، وأضيفها إليه أيضا ، والله تعالى هو المعين «<sup>(١)</sup>

وهذا النص لا يدع مجالاً للشك فى نسبة كتاب « المختصر فى علم الموسيقى » الملحق بكتاب النجاة إلى ابن سينا ، وأنه ليس من اختصار تلميذه الجوزجاني .

ويتألف هذا البحث الموسيقى مما يقرب من ثلاثة آلاف كلمة ، وهو ملخص لما جاء فى موسيقى الشفاء ، وطبع لأول مرة فى الهند ضمن مجموعة رسائل لاشيخ الرئيس<sup>(٢)</sup> ، ونشره بصورة مستقلة عن نسخة اكسفورد الخطية مع ترجمته إلى اللغة الألمانية ، الدكتور محمود أحمد الحفنى ، وطبع فى برلين<sup>(٣)</sup> .

### ٣ — الموسيقى فى كتاب دانش نامه علاوى .

ويسمى هذا الكتاب أيضا : « الحكمة العلائية » ، وهو موسوعة مختصرة ككتاب النجاة يحتوى على المنطق والطبيعات والإلهيات والرياضيات ، ويشبهه ببحث الموسيقى فيه — الذى هو أحد أقسام الرياضيات الأربعة — ما جاء بكتاب النجاة<sup>(٤)</sup> وقد طبعت الأجزاء الثلاثة الأولى منه فى طهران ، ولم يطبع الجزء الرياضى ، ومنه الموسيقى ، بعد .

(١) مؤلفات ابن سينا : الأب فتاوى ، ص ٩٤ ؛ وانظر مهدوى : ص ٢٣٤

(٢) مجموع رسائل الشيخ الرئيس : حيدرآباد ، ١٣٥٤ هـ .

(٣) Ibn Sinas Musiklehre, hauptesächlich aus seinem (Nagat) erläutert nebst des musicals-  
—chritte des K. al-n. (Berlin 1931).

Farmer : History of Arabian music, London, 1929 P 219.

(٤)

٤ - المدخل إلى صناعة الموسيقى .

هذا الكتاب أشار إليه ابن أبي أصيبعة<sup>(١)</sup>، ويقول : « هو غير الموضوع في النجاة » . وهو من كتب ابن سينا المفقودة .

٥ - كتاب اللواحق .

يشير ابن سينا إلى هذا الكتاب في ختام موسيقى الشفاء ، ويعد به حيث يقول : « وستجد في كتاب اللواحق تفرعات وزيادات إن شاء الله تعالى » . فهل أسعدته الظروف لإصدار هذا الكتاب ؟ هذا ما لا نعلمه حتى اليوم ، وأغلب الظن - كما يرى الدكتور مدكور - أنه لم يوجد قط<sup>(٢)</sup> .

هذا ما صنّفه ابن سينا في الموسيقى ، وإن كان قد أشار إليها عرضاً في بعض رسائله الأخرى ، كما نرى في رسائله في الحكمة والطبيعات ، حيث يجعل الموسيقى قمماً أصلياً من أقسام الحكمة الرياضية ، كما نرى في رسائله الفارسية في النبض حيث يبحث من وجهة نظر موسيقية في إحدى الفقرات .

جملة القول : الموجود بين أيدينا من تأليف ابن سينا في الموسيقى ثلاثة كتب ، الأول جزء من الشفاء ، والثاني جزء من النجاة ، والثالث جزء من دانش نامه علائى .

### إحصاء المخطوطات

مخطوطات كتاب الشفاء المعروفة كثيرة ، تصعد إلى نحو المائة أو تزيد ، منها ما يشتمل على الكتاب بكامل أجزائه - وهو قليل عده يحيى مهدوى في إحدى وعشرين نسخة<sup>(٣)</sup> - والغالبية تقتصر على جزء منه أو أجزاء ، وهى موزعة في مختلف خزائن العالم .

(١) عيون الأنباء : ج ٢ ، ص ١٩ .

(٢) الشفاء ، المدخل : مقدمة الدكتور مدكور ، المطبعة الأميرية ، ص ١٩ .

(٣) فهرست مصنفات ابن سينا ، يحيى مهدوى ، طهران ١٣٣٣ ، ص ١٧٠ .



لذا كان أول ما فكرت فيه إحصاء المخطوطات التي تشمل على قسم الموسيقى فقط ،  
لأنه القسم الذى يحظى معرفته . فرجعت أولا إلى كتاب الدكتور هنرى فارمر : «مراجع  
الموسيقى العربية»<sup>(١)</sup> حيث أشار إلى النسخ الثمانية الآتية :

- (١) نسخة مكتبة بودليان بأكسفورد رقم ١٠٩
- (٢) » » » » » ٢٥٠
- (٣) » » - جون راياندر بمانيستر ٣٧٨
- (٤) » » جامعة ليدن ١٤٤٠٥
- (٥) » » الجمعية الآسيوية الملكية بلندن ٥٨
- (٦) » » المكتب الهندى ١٨١١
- (٧) » » جامعة أبسالا بالسويد ٣٤٤
- (٨) » » برلين الحكومية ٥٠٤٤

والدكتور فارمر يشير إلى أرقام النسخ فقط دون أن يعطى أى شرح أو توضيح  
عن قسم الموسيقى ، فكتبت إلى هذه المكتبات أطلب تصوير هذا القسم ، وتسليمها ،  
ما عدا نسختي أبسالا وبرلين . إذ كتب إلى مدير جامعة أبسالا بأن النسخة الموجودة  
عندهم لا موسيقى فيها ، وكل ما تحويه عبارة عن ملخص لقسم الطببيبات من الشفاء .

أما نسخة برلين فهناك ما يبعث على الشك فى احتوائها على قسم الموسيقى إذ أن «أهلفارت»  
فى فهرس مخطوطات برلين<sup>(٢)</sup> - عند وصفه هذه المخطوطة - يشير إلى احتوائها  
على الرياضيات والهيئة ، ولا يذكر الموسيقى ، كما أنه عند تصنيفه المخطوطات حسب  
الموضوعات لا يشير إلى موسيقى الشفاء ضمن الكتب الموسيقية . لهذا لا يستبعد أن تكون

(١) Farmer : The Sources of Arabian Music, Beardsen, 1940, P 41.

(٢) W. Ahlwardt : Verzeichniss der Arabischen Handschriften der Königl. Bibliothek zu

Berlin, No : 5044.

الموسيقى ناقصة في قسم الرياضيات من هذه المخطوطة ، وعلى كل حال لا يمكن البت في . بل هذا الأمر دون مراجعة المخطوطة ذاتها .

وجاء في النشرة التي أصدرتها دار الكتب المصرية بأسماء كتب الموسيقى الموجودة لديها النسخة التالية :

( ٩ ) دار الكتب رقم ٦٧٥ فلسفة ، وهي نسخة متأخرة ( ١١٧٧ هجرية ) تشمل على الطبيعيات والرياضيات .

وشاهدت بالقاهرة أيضاً قبل بضع سنوات نسختين أخريين تحتويات على الموسيقى وهما :

( ١٠ ) دار الكتب بالقاهرة رقم ٨٩٤ فلسفة .

( ١١ ) مكتبة الأزهر « ٣٣١ » ( بخت ) .

هذه هي النسخ الخطية من كتاب الشفاء التي كنت أعلم باحترائها على قسم الموسيقى عندما بدأت في تحقيقه ، لكن صدور كتاب الأب قزاقى « مؤلفات ابن سينا » كشف عن وجود نسخ أخرى غير التي ذكرتها ، وبخاصة في استنبول .

والأب قزاقى عند وصفه محتويات مخطوط الشفاء يشير إما بكلمة كامل ، أو طبيعيات ، أو إلهيات ، أو رياضيات ، أو يذكر رقمه فقط دون الإشارة إلى ما يحتويه من أقسام . ولما كان قسم الموسيقى ضمن الرياضيات ، فقد حاولت معرفة الموجود من الموسيقى في النسخ الحواوية للرياضيات من مخطوطات استنبول ، وكتبت بذلك إلى الدكتور أحمد آتش أستاذ الأدب العربى والفارسى بجامعة استانبول ، ففضل بمراجعة هذه المخطوطات عياناً ، وكتب إنى بأرقام صفحات الموسيقى فيها . وها أنا أنقل هذه المعلومات شاكراً للأستاذ الفاضل هذه الروح العلمية الطيبة .

( ١٢ ) أيا صوفيا ٢٤٤٢ قسم الموسيقى من الورقة ٢٨٠ إلى ٢٨٨

( ١٣ ) أحمد الثالث ٣٢٦٣ » » » » ٤٩٦ » ٥٢٦

( ١٤ ) أحمد الثالث ٣٤٧٣ » » » » ١٢١ » ١٤٠

- (١٥) جارا الله ١٤٢٤ قسم الموسيقى من الورقة ٣٧٤ » ٤٨٤  
 (١٦) حكيم مله ٨٥٧ » » » ٨٢١ » ٨٣٤  
 (١٧) داماد ٨٢٢ » » » ٣٧٤ » ٣٥٤  
 (١٨) داماد ٨٢٣ » » » ٤٩٤ » ٥٠٩  
 (١٩) فيض الله ١٢٠٩ » » » ٢٥ » ١١٢  
 (٢٠) نور عثمانية ٢٧١٠ » » » ٢٧٧ » ٢٨١

هذه هي النسخ التي استطعت أن أحصل على معلومات عن احتوائها قسم الموسيقى ، وأوراق هذا القسم . ولايستبعد أن تكون النسخ الأخرى من الشفاء ، التي ذكر أسماءها الأب قنواقي ومهدوى حاوية الموسيقى أيضا .

### المخطوطات التي قام عليها التحقيق:

لم أستطع الحصول على كافة النسخ التي ذكرتها آنفا ، وإن كنت أتمنى ذلك ، ولكنني حصلت على عدد لا يستهان به منها ، وهي معظم النسخ الموجودة في أوروبا ومصر ، واستخدمتها جميعا ، وأثبت اختلاف رواياتها في الهامش ، ورمزت لكل نسخة منها برمز خاص . وسأصفها باختصار مع الموازنة بينها بوجه عام ، وذلك اعتمادا على الصور الفوتوغرافية لقسم الموسيقى منها فقط ، وهي :

- (١) أكسفورد ١٠٩ ورمزه ك .  
 (٢) أكسفورد ٢٥٠ » كا .  
 (٣) ليدن » ل .  
 (٤) جون رايلندز » ج .  
 (٥) الجمعية الآسيوية الملكية » جا .  
 (٦) المكتب الهندي ٤٧٥٢ » ه .

(٧) المكتب الهندي هامش ورمزه ها .

(٨) دار الكتب ٦٧٥ » دم .

(٩) بجيت (الأزهر) ٣٣١ » ب .

(١٠) بجيت (هامش) » بج .

وها نحن نصف كل نسخة على حدة .

١ - أكسفورد ١٠٩ (ك) .

يقع هذا القسم من المخطوط من الورقة ٧٥ ظ إلى ٢١٩ ظ<sup>(١)</sup> ، ١٠ أسطر × ٦ كلمات في المتوسط ، خط نسخي واضح ، منقوط ووضبوط عند الحاجة ، كامل المتن ، ينقصه بعض الأشكال والجداول ، كانتها بياض ، به تصحيحات يسيرة فوق بعض الكلمات ، وفي الهامش بخط مغاير للثن والأوراق ١٣١ ظ ، ١٨٣ ، ١٨٤ ، ١٨٥ ظ حجمها أصغر من بقية الأوراق ، وخطها بنفس خط التصحيحات مما يدل على أن المصحح أضافها للثن إذ كانت مفقودة .

أوله : بسم الله الرحمن الرحيم . اللهم عونك . الفن الثامن من كتاب الشفاء وهو الموسيقى . وقد حان لنا أن نختم الجزء الرياضي ... “

آخره : هذا آخره ، اذكره الرئيس أبو علي رحمه الله . من الموسيقى وبه تم الجزء العشرون من كتاب الشفاء . ووقع الفراغ منه في العشر الأوسط من مرم سنة أربع وست مائة . والحمد لله حق حمده ، وصلواته على سيدنا محمد نبيه وآله وصحبه وسلامه وهو حسبنا ونعم المعين .“

والظاهر أن أوراق هذا المخطوط عندما جمعت إلى بعضها عند تجليده جاء بعضها مكان الآخر ، فبني تسلسل الموضوع ينقطع في عدة أماكن ثم نجد في صفحات أخرى ، وتصحيح النسخة على الصورة الآتية :

الورقة ١٢٦ ظ ( آخر كلماتها ” ما اعتادت “ ) تتصل بالورقة ١٩٥ و ( أول كلماتها ” من القوة “ ) .

(١) يشير قاسم في كتابه تاريخ الموسيقى العربية ص ٢٤٦ ، إلى أن هذا القسم يقع في المخطوط من الورقة ٧٤ ظ إلى ٣٠٨ ظ ، وهذا غير صحيح ، والصواب ما ذكرناه .

الورقة ٢١٣ ظ (آخر كلماتها ” التي توجد “) تتصل بالورقة ١٢٦ و (أول كلماتها ” بالفعل “) .

الورقة ١٩٥ ظ (آخر كلماتها ” تتمطل هناك “) تتصل بالورقة ٢١٣ و (أول كلماتها ” بغتة “) .

والنسخة حسنة الخط ، ولو أن بها بعض الأخطاء ، ويبدو أنها أقدم النسخ المعروفة جميعا ، وقد كان أكثر اعتمادى عليها<sup>(١)</sup> .

## ٢ - بودليان بأكسفورد رقم ٢٥ (كا) .

يقع هذا القسم في المخطوط من الورقة ٧٤ إلى ٩٤ ظ ، ٢٧ سطرا  $\times$  ١٩ كلمة في المتوسط . خط عادى دقيق ، قروء ، قليل النقط ، غير مضبوط ، كامل المتن ، ينقص الجداول ، ومكانها بياض ، المقالات والفصول يتصل بعضها ببعض ، ليس به حواشى ولا تصحيحات ، وفي أسفل الأوراق أثر رطوبة ميت الكلمات في بعض الأما كن .

أوله : ” بسم الله الرحمن الرحيم الفن الثالث من الجملة الثالثة . من كتاب الشفاء في الموسيقى وهو ست مقالات . المقالة الأولى .

وقد وجب لنا أن نختم الجزء الرياضى . “

آخره : ” ... .. وتجد في كتاب اللواحق فريعات وزيادات كثيرة إن شاء الله . تم الموسيقى من كتاب الشفاء “ .

لا ذكر لاسم الناسخ ولا مكان النسخ أو زمانه في هذا القسم ، ولا في بقية أقسام المخطوط<sup>(٢)</sup> . والأرجح أنه يه مد إلى القرن التاسع للهجرة .

---

(١) لم تحصل لجنة ابن سينا حتى الآن على صورة فوتوغرافية من مخطوط بودليان ولكن فهرس مهدى أعلى صفحة من آخر كتاب الشعر ، يتضح من خطه أنه نفس خط جزء الموسيقى ، وجاء فيه أن ناسخه فرغ منه ” في العشر الأوسط من ربيع الآخر سنة ثلاث وستمائه “ — انظر فهرس مهدى ص ١٤٥ — [ المراجعان ] .

(٢) كتب لى بذلك مدير قسم الكتب الشرقية بمكتبة بودليان بأكسفورد الأستاذ A.F. Beeston .

يقع هذا القسم في المخطوط من الورقة ٦٤٨ ظ إلى ٦٤٤ ظ ، ٣١ سطرا × ٢٠ كلمة في المتوسط ، بقلم بين النسخي والتعاليق ، قليل النقط ، غير مضبوط ، يحوى الأشكال وبعض الجداول ، به حواشى من نفس خط المتن ، كامل المتن ، إلا أنه كثير الغلط .

أوله : ” الفن الثامن عشر من كتاب الشفاء ، وهو في علم الموسيقى ، ست مقالات .  
المقالة الأولى : بسم الله الرحمن الرحيم وبه أستعين وعليه أتوكل . الحمد لله رب العالمين وصلواته على محمد وآله الطيبين وعترته الطاهرين . وقد حان لنا ... .. “

آخره : ... وستجد في كتاب اللواحق تفريعات وزيادات كثيرة إن شاء الله تعالى ،  
والحمد لله وحده ، وصلواته على نبيه محمد وآله الطاهرين . وهو حسبي ونعم المعين “ .

لا يوجد اسم الناسخ في نهاية هذا القسم ، إلا أنه ذكر في نهاية الأقسام الأخرى ، من هذا المخطوط اسم الناسخ وتاريخ النسخ . فقد جاء في نهاية الجملة الأولى في المنطق ما يلى : ” تم الجز الرابع من كتاب الشفاء وتمت بتمامه الجملة الأولى من الكتاب وهى المشتعلة على تلخيص المنطق والحمد لله حق حمده ، وهو حسبي ونعم الوكيل . كتب على يد الفقير فضل الله بن عبد العزيز حافظ في يوم الثلاثاء من شهر ربيع الآخرة سنة ٨٨١ “ .

وجاء في نهاية الجملة الثانية ما يلى : ” تم القسم الطبيعى من الشفاء بعون الله تعالى في رابع شعبان من شهر سنة اثنين وثمانمائة بيد صاحبه الجانى محمد بن عبد الرازق الجرجانى وفقه الله لنيل الصواب “ .

وجاء في نهاية الجملة الرابعة : ” وقع الفراغ من تحرير هذا القسم الشريف الإلهى من كتاب الشفاء على يد صاحبه العبد الضعيف الجانى محمد بن عبد الرازق الجرجانى سنة ٨٨٢ “ .  
ويظهر من تصفح المخطوط بأكمله أن الناسخ الحقيقى هو فضل الله بن عبد العزيز ، وأن صاحبه محمد بن عبد الرازق الجرجانى لم يكتب سوى بضعة أسطر في نهاية كل من المجلتين الثانية والرابعة <sup>(١)</sup> .

(١) هذا ما كتبه لاجمة المخطوط في معهد المخطوطات الشرقية بليدن الأستاذ الفاضل Dr.P. Voorhoeve

٤ - مكتبة السيرجون رابلندز بمائتستر رقم ٩ - ٣٧٨ (ج) .

يقع هذا القسم في المخطوط من الورقة ١٣٩ ظ إلى ١٧٥ ظ ؛ ٢١ سطراً  $١٥ \times$  كلمة في المتوسط ، بخط بين النسخي والتعليق ، واضح ، منقوط ، قليل الضبط ، ينقصه الأشكال ، غير كامل المتن ، ينقصه بعض الفصل الأخير ، كثير الأخطاء الإملائية ، عليه تصحيحات كثيرة ، في هامشه بعض الكلمات الفارسية ، على الصفحة الأولى منه آثار حك ، وعليها أيضاً ختم يقرأ منه كلمة : "على حسن خان" .

أوله : بسم الله الرحمن الرحيم قال الشيخ الرئيس أبو علي الحسين بن عبد الله بن سينا ... فإن طائفة من الإخوان الذين لم حرص على اقتباس المعارف الحكيمية سألوني ... " إلى آخر ما جاء في مقدمة النجاة . ثم يبدأ على الصفحة الثمانية بالموضوع على هذه الصورة : "بسم الله الرحمن الرحيم . الفن الثاني عشر من كتاب الشفاء ، وهو في علم الموسيقى ، وفيه ست مقالات ، المقالة الأولى . وقد حان لنا أن نختتم ..."

آخره : " ... فالتكلم على أحواله ونسب دساتينه ويكون لغيرنا أن يجتهد فينقل الكلام منه إلى سائر الآلات من " .

لا ذكر لاسم الناسخ أو زمان أو مكان النسخ فيه ، ولا في أى مكان آخر من المخطوط<sup>(١)</sup> ، والمربح أنه يصعد إلى القرن الحادى عشر الهجرى . والنسخة رديئة بصورة عامة .

٥ - الجمعية الملكية الآسيوية بلندن رقم ٥٨ (جا) .

يقع هذا القسم في المخطوط من الورقة ٥٦٢ ظ إلى ٥٦٦ ظ ؛ ٣٣ سطراً  $٢٧ \times$  كلمة في المتوسط ، بخط فارسي رديء ، منقوط وغير مضبوط ، غير كامل المتن ، ليس به إلا الثالث الأخير من البحث تقريباً ، به آثار رطوبة وأرضة ، وبعض الصفحات من أثر الرطوبة لا تكاد تقرأ ، كثير الغلط ، لذا لم أعتد عليه إلا في بعض مواضع قليلة جداً :

(١) أخبرنا بذلك مدير مكتبة جون رابلندز بمائتستر .

أوله : « إلى النقل وإما أن يتبدأ من الحشو ... » وهذا يصادف أواخر المقالة الرابعة من البحث ..

آخره : « ... وستجد في كتاب اللواحق تفريعات وزيادات كثيرة إن شاء الله والحمد لله وحده وصلى الله على محمد وآله الطيبين الطاهرين وهو حسبي ونعم الوكيل » .

لا ذكر لاسم الناسخ أو زمان أو مكان النسخ ، والمرجح أنه يعود إلى القرن العاشر .

٦ - ٧ - المكتب الهندي بلندن رقم ١٨١١ ، والمكتب الهندي هامش ( هـ ) (١١)

يقع هذا المخطوط من الورقة ١٥٣ ظ إلى ١٧٥ ظ ب ٣٠ سارا  $١٧ \times$  كلمة في المتوسط ؛ نسخة خزائية نفيسة ، في نصف الصفحة الأولى من البحث زخرف جميل ، خط نسخي واضح جدا ، منقوط وغير مضبوط ؛ على هامشه تصحيحات بقلم الناسخ نفسه ، والتصحيحات مأخوذة من نسخة أخرى قديمة يشير إليها الناسخ بحرف « ن » وهي التي سميتها المكتب الهندي هامش ، ورمزت لها بحرف « هـ » واعتبرتها مخطوطا قائما بذاته ، لما اشتملت عليه من روايات .

أوله : بسم الله الرحمن الرحيم . الفن الثاني عشر من الرياضيات من كتاب الشفاء وهو في الموسيقى . وقد حان لنا أن نتم ... » .

آخره : « ... وستجد في كتاب اللواحق تفريعات وزيادات كثيرة إن شاء الله تعالى [ومد] في الأجل . تم كتاب الموسيقى من جملة الرياضيات من كتاب الشفاء بحمد الله وحسن توفيقه » ويل ذلك : « انقطع صوت مزمار القلم وانطوى بساط تحرير النغم ، أعني وضع مضارب القلم عن نقر تحرير الموسيقى من كتاب الشفاء الذي هو قانون للحكمة ، وفيه عن الأقوال المتباعدة والأصوات المتخالفة غناء . ليس فيه لحن انقول ولا نخله ، بل يقاعات أحكامه مطابقة للواقع . ولهذا صار صوته في الأمصار في جميع الأعصار بحيث ماله من دافع . ويتمام الموسيقى تم الرياضي من كتاب الشفاء الذي هو ثمرة رياضات الحكماء ، وزبدة نتائج الأنظار والآراء ، تذكرة لمن يتذكر أو يخشى . وتبصرة لأولى الأبصار لا لأهل

---

(١١) هذه النسخة ، وهذا الرمز خلاف النسخة التي رمزنا لها بحرف " هـ " عند تحقيق المدخل من منطق الشفاء ، لأن تلك النسخة رقم ٤٧٥٢ ، وتشتمل على المطلق فقط [ المراجعان ] .



العمى . تحريره يؤدي إلى المطالب كالخط المستقيم على أقرب الطرق . وتنقيحه يحيط كالدائرة على مشكلات هذا الفن المغلق . جل ما فيه هو حل ما لا ينحل ، بل كل ما فيه كل عنه أنظار انكل : « حكمة رياضية تراض بها عقول المتعلمين ، وتحفة نفيسة تتنافس فيها نفوس الطالبين . والمستمتع لهذه الفنون ، بل للكاتب الذى هو كثر مخزون ، أقل الخلق جرماً وأكثرهم جرماً محمد الحسنى ، ختم الله له بالحسنى . واستراحت من رياضة كتابة الرياضيات يد المفتقر إلى يد ربه الرزاق ابن حاجى عبد الحكيم محمد صادق ، رضى الله عنهما ، وعن جميع المؤمنين ، وجعلهم فى رياض الجنة بحق المرضيين الذين هم خير البرية ، فى سنة ١١٠٢ » . ثم بلى هذا : « استكتبت هذا القسم من نسخة صحيحة ثم عارضته بنسخة عتيقة كان فى آخرها ، وفرغت من نسخه بالموصل المحروسة بكرة يوم السبت ستة من صفر من شهر سنة ٦٥٢ ، وأنا المفتقر إلى الله الفنى محمد الحسنى ختم الله له بالحسنى » .

وهذه النسخة هى التى اعتمد عليها البارون رودلف ديرلانجيه فى ترجمته موسيقى الشفاء إلى اللغة الفرنسية .

#### ٨ - دار الكتب المصرية رقم ٦٧٥ فلسفة ( د م ) .

يقع هذا القسم فى المخطوط من الورقة ٣٠١ ط إلى ٣١٧ ط ؛ ٣١ سطرًا × ١٨ كلمة فى المتوسط ؛ خط تعليق دقيق ، قليل النقط ، غير مضبوط ، مكان العناوين والأشكال والجداول بياض ، ولم يظهر فى الصورة الفوتوغرافية منها شيء ، والسبب فيما أعتقد أن هذه العناوين والأشكال مكتوبة بالأحمر ، ولهذا لم تظهر فى التصوير ، كامل المتن .

أوله : « ... وقد حان لنا أن نختم الجزء الرياضى ... » .

آخره : « ... وزیادات كثيرة إن شاء الله وحده ، تمت المقالة السادسة . وتم الموسيقى من كتاب الشفاء والحمد لله رب العالمين وصلى الله على سيدنا محمد النبي العربى وآله الأكرمين . تم » .

والنسخة كما أشار الأب فنواى بخط أبى على بن الحسن الكرماني بتاريخ ١١٧٧ هـ .

٩ - ١٠ - بنجيت و (بنجيت هامش) مكتبة الأزهر ٣٣١ خصوصية (ب ، بنج) .

يقع هذا القسم في المخطوط من الورقة ٣٤٧ و إلى ٣٥٥ ط ؛ ٣١ سطرًا × ٢٧ كلمة في المتوسط ، كامل المتن ، يحوى الجداول ، وفي هامش الصفحة قبل الأخيرة صِدْرَة لآلة العود .

أوله : ”بسم الله الرحمن الرحيم . وما توفيق إلا بالله . الفن الثامن عشر من كتاب الشفاء وهو في علم الموسيقى ست مقالات . وقد حان لنا أن نختم ...“ .

وفي هامشه بالقلم نفسه : ”الفن الرابع من الرياضيات في الموسيقى وهو الفن الثاني عشر من كتاب الشفاء خمس مقالات المقالة الأولى خمسة فصول الفصل الأول“ .

آخره : ”تمت المقالة السادسة وتم كتاب الموسيقى من كتاب الشفاء والحمد لله وحده“ (١) .

بغداد - زكريا يوسف

---

(١) أنظر وصف المخطوط كاملا في مقدمة الدكتور المذكور ، المطلق ، المدخل ، ص ٦٨



# المقالة الأولى

—



بسم الله الرحمن الرحيم

وما توفيق إلا بالله

## الفن الثالث من الرياضيات

وهو في علم الموسيقى

### المقالة الأولى

#### [ مقدمة ]

وقد حان لنا أن نختم الجزء الرياضي من الفاسفة بإيراد جوامع علم الموسيقى ، مقتصرين من علمه على ما هو ذاتي منه ، وداحل في مذهبه ، ومتفرع على مبادئه وأصوله ؛ غير مطولين إياه بأصول عديدة وفروع حسابية ، من حقهما أن يقطن لهما من صناعة العدد نصا فيما يورد ، أو تخريجا على ما يرد ، ولما اتفقتين إلى ما كبت الأشكال السبائية والأخلاق

( ٢ ) وما توفيق إلا بالله ب ؛ اللهم عونك ك ؛ وبه أستعين وعليه أتوكل ، الحمد لله رب العالمين وصلواته على محمد وآله الطيبين وعترته الطاهرين ل ؛ ساقطة من ح ؛ حا ، د ، د م ، سا ، كا ، ه .

( ٣ - ٦ ) الفن — مقدمة : الفن الثامن عشر من كتاب الشفاء ، وهو في علم الموسيقى ست مقالات ب ؛ الفن الرابع من الرياضيات في الموسيقى وهو الفن الثاني عشر من كتاب الشفاء خمس مقالات المقالة الأولى خمسة فصول الفصل الأول بخ ؛ الفن الثاني عشر من كتاب الشفاء وهو في الأرياطيق د م ؛ الفن الحادي والعشرون من كتاب الشفاء وهو الموسيقى سا ؛ الفن الثامن من كتاب الشفاء وهو الموسيقى ك [ الثامن : لفظ والأصح الفن الحادي والعشرون — حاشية بخط مختلف ] ؛ الفن الثالث من الجلة الأولى من كتاب الشفاء في الموسيقى وهو ست مقالات المقالة الأولى كا ؛ الفن الثامن عشر من كتاب الشفاء وهو في علم الموسيقى ست مقالات ل ؛ الفن الثاني عشر من الرياضيات من كتاب الشفاء وهو في الموسيقى ه .

( ٧ ) حان ؛ وجب كا ؛ وقد حان ؛ وحان سا . ( ٨ ) ومتفرع ؛ ومتفرع اب .

( ٩ ) يقطن لهما ؛ ينظر إليهما ه ؛ حقهما أن يقطن لهما ؛ حقها أن يقطن إليها ج .

النفسانية بنسب الأبعاد الموسيقية ؛ لأن ذلك من سُنَّة الذين لم تميز لهم العلوم بعضها عن بعض ، ولا انفصل عندهم ما بالذات وما بالعرض ؛ قوم قدمت نلسفتهم ، ووُثِرَت غير ملخصة ، فاقتدى بهم المقصرون ممن أدرك الفلسفة المهدبة ، ولحق التفصيل المحقق .  
ولرُب غفلة جلبها اقتداء ، وسهو غطى عليه حسن ظن بالقداء ، فتلقى بالقبول ، وعادة صدت عن حقيقة ، ومساعدة صرفت عن تأمل . وقد أجهدنا وسعنا أن نلاحظ الحق نفسه وأن لا نجيب دواعي العادات ما أمكننا ووفقنا له ، وإن كان التحرز واقية في الأكثر دون الدوم ، والاحتياط منجاة عن الغلط في الغالب دون الكل . وبنا حاجة إلى شركائنا في التلاقي لما فزطنا فيه ، وقصرنا عنه ؛ والله . وفقنا لما نرجوه من صواب يتيسر ، وخطأ يجتنب برحمته .

١٠ إنا مقدّمون قبل الخوض في صريح هذه الصناعة مقدمة غير مناسبة للعالم ، ولا شديدة الشبه لسائر ما قدّمناه من أصول العلوم ، لكنها ملفقة من قضايا سحت للذهن من التجارب ، وقوانين بنيت على الحدس الصائب ، مضروبة بأحكام حكية ، ومذاهب علمية فنقول :

١٥ إن الصوت من بين المحسوسات يختص بملاوة ؛ من حيث هو صوت ، عن نوع تلتذه الحاسة ونوع تكرهه ، لا على مقتضى الإفراط المؤذى ، لأن ذلك مما تشترك فيه الكيفيات المحسوسة ؛ وذلك لأن الرائحة — مثلا — قد تكره لنوعيتها ، كما يكره الصنف

( ١ ) بنسب : لنسب ه .

( ٢ ) اقصل : اقصلت سا ، ك ، كا ، ه .

( ٤ ) اقتداء : الاقتداء سا . || فلق : فلق ج .

( ٤-هـ ) عادة صدت : عادة تصدق ب ؛ وعادات صدت ه ؛ وعاد يصدق عن حقيقة ج || أجهدنا : جهدنا ك ، كا ، ل ، ه ، ها ، سا .

( ٦ ) أمكننا : أمكنا ب . ( ٨ ) في : ساقطة من ب ، ج ، د ، د .

( || ) لما : لما جا سا ، ك ، كا ، ل ، ؛ لما ه . || موقتا : يوقتا ب .

( ١١ ) ملفقة : ملفقة ه .

( ١٣ ) يختص : يختص كا ، ل || عن : من ه || عن نوع : ساقطة من سا .

من أصناف التن ، وإن غرض ونهى ؛ وقد تكره لشدها وحدتها وإفراطها في تحريك الحاسة ، وإن وافق جنسها وشا كل طبعها ، مثل الذفر الموجود في المسك والشماع المحض في عين الشمس ، فإنهما قد يُنهكان الحاسة ، وإن كانت إليهما مستقيمة . وليس في جنس الصوت ما تلتذه الحاسة أو تكرهه من حيث هو صوت ، وإن كان في جنسه ما يُكره بسبب الإفراط ، فيكون تأثيره المستكره في الآلة من حيث هو . مقارن لحركة عنيفة صادمة أو مفارقة ، فيما أظن ، لامن حيث هو مسموع ؛ وإن كان من حيث هو مسموع قد يستكره ، فذلك للإفراط .

لكن الصوت يلذ النفس أو يؤذيها من جهة أخرى ، وذلك : إما من حيث الحكاية ، وإما من حيث التأليف ، ويكون ما يفيد بهذين الأمرين من لذة أو أذى مختصا بالقوة المميّزة في انفس من الحيوان ، لا بالحاسة من حيث هي حاسةُ سَمْع . وأنت قد عرفت فيما سلف لك حال هذه القوة في الإنسان وفي الحيوان . وحرى بنا أن نبسط هذا الموضوع فضل بسط فنقول :

إن الطبيعة — التي هي أثرُ الهى في الأجسام ، يصدر عنها حفظها في أحوالها على الانتظام وسياقتها إلى النظام ، لما أحاط به مدبرها علما من أن الحيوانات مفعوظة الأنواع بالتناسل ، والتناسل مخذوظ بالتزاوج ، والتزاوج إنما يغني عنه بالتقارب . وليس يتمكن زواج من الحيوان من مقارنة على الدوم ، فقد تفرق بينهما ، دواعي الحاجات إلى اختلاف الحركات ،

( ١ ) وقد : قدب .

( ٢ ) الحاسة : الحاسة ب || جنسها ... طبعها : جنسه ... طبعه ب ، ج ، د ، هـ ، ل ، د || المسك :

السكرج .

( ٣ ) مستقيمة : مستجيب ب ؛ مستقيمة ج ، جا ، كا ، ل .

( ٥ ) مادة : + أو مفردة ل ، هـ . ( ٧ ) للإفراط : الإفراط ج ، دم ، ل .

( ٨ ) بلذ : يلذج ، كا . || إما : ساقطة في ج ، دم ، ب .

( ٩ ) أذى : ألم ب ، ج ، دم .

( ١٠ ) سمع : السمع سا . ( ١١ ) حال : الحالة في ب ، الحال في ج ، د .

( ١٤ ) لى : على سا || النظام : الانتظام ج ، د ، ل || لما : ولما ج ، د .

( ١٥ ) يغنى عنه بالتقارب : يغنى به عنه بالتقارب ؛ يغنى عنه بالتقارب ج .



ثم يحوجهما الغرض المذكور إلى التقارب بعد التبعاد ، وإلى الاجتماع بعد الانفصال — آتت الحيوان آلة بها يتداعى إذا افترت ، ويستدل كل منهما على قرنه إذا نأى عنه مكانه . ثم جعل بعد ذلك دليلا للحيوان في أحوال أخرى مما تدعو إلى اجتماع على مهونة ، أو تنفير عن جنسه ؛ حتى صار الفرخ أو الجرو أو الطفل من البهائم إذا استعمل تلك الآلة اعتماد الغائب من أعوانه مستغنيا ، أو هرب الغافل من أشباهه عن الآلة منذرا . وهذه أحوال تظهر لك صحة ما أقوله فيها من التجارب ، بل تستدعك إلى تحقيقها واستيعابها واعتقادها موجودا من الموجودات إذا تأملت حال عناية الخالق بالمكونات ، وأنها لا تخل عن الضروريات والذوايع . ولم يمكن أن تكون هذه الآلة جسما من الأجسام يصل ما بين القريب والبعيد ، والحاضر والغائب ، ولا عرضا من الأعراض المحسوسة ، التي يتعين لإدراكها جهة ويقتصر لنفوذها غاية ، ويحجزها عن القريب فضلا عن البعيد ستره ، بل وجب أن تكون مثل الصوت . فما عسيت أن تنكرن حاله أنه يستنفذ الغايات ، ويشمل الجهات ، ولا يخجز عن القريب بأى ستره اتفقت ؟

وأما الإنسان فإن الضرورة تقوده إلى التعرف بما في نفسه إلى غيره ، واستعلام غيره ما في نفس غيره ، إذ كان قوام نوعه بالمشاركة ، وكان الانفراد مما يقطع عنه مواد

( ٢ ) آلة : آلات ه || منها : منه جا ، سا ، ك ، ل ، ه ، ها || مكانه : ساقطة من كا .

( ٣ ) مما ساقطة من ج ، ه || اجتماع : الاجتماع سا .

( ٤ ) تنفير : ينفرج ، دم ، ك ، ل || جنسه : حنه ب || الآلة : الدلالة ه .

( ٥ ) اعتماد : استفاد ه || مستغنيا : مستغنيا كا ، ه .

( ٧ ) الخالق : عز وجل ه || تخلو ه ( ٨ ) جسما : جسم ب ، ج ، دم .

( ٩ ) ولا : بلاك ، كا || عرضا : عرض ج ، ك || المحسوسة : المحسوسات كا || التي يتعين : التي

لا يتعين ل . ( ١٠ ) ويقصر : ولا يقصر ج .

( ١١ ) مثل : ساقطة من دم || فا : فيا ك || أنه : أن ل || يستنفذ : يستعجب ، سا ، ك ، ل ؛

يستعبد كا . ( ١٢ ) يخجز : يحجز ل .

( ١٣ ) التعرف بما : التعريف لما ل .

الأهب ، ويمنحه ضرورات المعيشة ، كما علمته أو تعلمه في غير هذا الموضع ، وكان الإعلام والاستعلام مفتقرا إلى إحداث حدث يدل على وطر النفس منهما ؛ وإلى أن يكون ذلك الحدث سهل الإيجاد ؛ وإلى أن تكون الآلات الطبيعية تقوم بسد الخلة فيه وإلى أن يكون سريع الانحاء ، مع انتهاء الأرب ، إلى القضاء ؛ فاحتاج الإنسان أيضا إلى حيلة مثل التصويت تُصَبِّحُ غرض ما يوجد فيه من الاختلاف الطبيعي عن كفاية ما أريد له ، ويحوج ضرورة إلى تصرف فيه اصطلاحى ليطابق الأغراض المختلفة الى لا تكاد تتمصر في حد يسعه ما يتصرف فيه من التخيل .

- وأما الحيوان الآخر ، فإنه لما كان كل شخص منه — مثلنا — يعول نفسه ، وكان قليل إمداس الحاجة إلى المشاركة إلا لأمر خارجي عن ضرورة حياة الشخص — أعني النسل — ؛ أقنعه الاختلاف الطبيعي في الارتفاع بالصوت . فلما كان السبب المحجوج ١٠ إلى التصويت ما ذكرناه ، وكان الصوت مما لا يلزم ، بل يسبح ويعدم ، أوجد في الطبع إليه شوق بالفزع إليه عند العوارض المكروهة إغراء ، وذلك في الحيوان الناطق وغير الناطق ، وجعل فيه اختلاف طبيعي واختلاف صناعي ، وجعل الحيوان مما يسكن إليه إذا أحزنه غم أو ألم ، ويتفرج به إذا استولى عليه محرك قوى من سار أو ضار . فإذا زين بالتأليف المتناسب ، والنظام المتفق ، كان ذلك أهن للنفس من مثله ، وفي غيره ؛ وذلك ١٥ لأن الشاعر الأول بأشراختلافه بقوة ألطف إدراكا من الحاسة ، وأقوى استنباطا لفائدة التأليف ، وله شوق إلى الصوت بالطبع لما أورد من السبب ، وخصوصا في الإنسان ،

( ١ ) الأهب : الأهل || أو تعلمه : وتعلمه ب .

( ٢ ) إحداث : استحداث ما . ( ٥ ) ما يوجد فيه من : ما يؤخذ من ك || كفاية : كفاية ه .

( ٧ ) يتصرف : يتبره || من التخيل : من التصرف ما ، ل ، ه ؛ أمر التخيل ك ؛ الخيل ب .

( ٨ ) مثلنا : مليا سا ، ك ، كا ، ل . ( ٩ ) إمداس : امتساس ج ، سا ، ك ، كا .

( ١٠ ) النسل : التناسل ب . ( ١١ ) التصويت : الصوت ه .

( ١٤ ) ألم : ألم به ك .

( ١٥ ) وفي غيره وذلك : وفي غير ذلك ك ، كا ، ل ؛ وفي غيره وذلك سا ، ه .

( ١٦ ) الأول : ساقطة من ه || بأشراختلافه : مأثر أخلافه ه ؛ بأشراختلافه بقوة ب ، ج .

( ١٦ ، ١٧ ) وأقوى... الصوت : ساقطة من كا . ( ١٧ ) أورد : أفرد ، ب ، ج ، د م .

فإن عمدة عُدده التصويت النطقي . وقد اكتسبت البايعة أثر صناعة الإنسان في التصويت على الطريقة الاطلاقية هيئات تصدر عن الطبيعة : من خفض صوت عند مداراة واستكانة واستدراج ، وتعريف بضعيف وعجز واستحقاق للرحمة ، ومن دفع وعجلة عند تهديد وتراء بالقوة ، وتظاهر بالشدة ، واستدراج إلى مسالمية ، صار بها أعمال ، وبلا استقلال بالفرض أكل . وكذلك في الصوت الإنساني أحوال أخرى تجعل الخطاب ذا شمائل ، وربما بلغ به غرض يتعذر بلوغه إلا بالحيلة ، كما قد علمت .

ثم المحاكاة لذينة وخصوصا عند الإنسان ؛ وإذا حاكت النغمة شمالا من الشمائل فكأنها توهم النفس تكيفا بها أو تكيفا بما يتبعها من مستحقاتها . فالأليف الصوتي لذيد جدا لهذه الأسباب ، أعنى : لما يوجد فيه من النظام المتأدى إلى القوة المميزة ، كأنها خاصة بها دون الحاسة ، ولما يوجد فيه من محاكاة الشمائل ، ولأن لتأليف الصوت خاصة ليس لسائر التأليفات ، وذلك لأن النغمة الأولى من النغمتين المؤلفتين مثلا ، تمس إليها النفس ، هاشاها لكل جديد من المستحبات الواصلة إليها ، ثم تتحرك بعد انخزالها لما يسرع فواته ، مما يعز على النفس حصوله ، ثم يتدارك ذلك الانخزال ، ويتلافى ذلك الانكسار ، طلوع نغمة أخرى كأنها تلك الأولى ، معاودة في معرض آخر ، له نسبة مقبولة إلى المعرض

( ١ ) العلق : النطق ، ب ، ج ، د م || اكتسبت : ألست كا .

( ٣ ) واستدراج : أو استدراج ب .

( ٧ ) وخصوصا : ولا سيما خصوصيتها ما || شمالا من : شمائل ومن ب .

( ٨ ) فكأنها : فكأنما ما || النفس : ساقطة من ب .

( ١٠ ) ليس : ليست ما .

( ١٢ ) هاشاها : هاشاها ، ما || المستحبات : المستحبات نج || تتحرك : تنزل ه || ( انخزال من

المكان : اقرء ) [ المنجد — المحقق ] .

( ١٣ ) يتدارك : يدار .

( ١٤ ) معرض : موضع ما || مقبولة : مقبولة ل .

الأول. وقد علمت أن أؤكد أسباب اللذة إحساساً بملام بقتة، على تأذ من فقهه، فيكون ما يعرض في الصوت من زيارته للنفس بقتة، ثم وداعه إياها بخاة، ثم تداركه وحشة الوداع بهجة الرجوع على هيئة حبيبة إلى النفس، أعنى النظام، أجل المذات النفسانية. ولهذا السبب ما عشت النفس التأليف في الأصوات والنظام في القراءات التي تحمّل الأصوات أو تقاربا في الطباع. ولنسرع الآن في صميم العلم الذي نعقد عليه هذه المقالة.

## الفصل الأول

### في رسم الموسيقى وأسباب الصوت والحدة والنقل

فالموسيقى علم رياضي يُبحث فيه عن أحوال النغم من حيث تألف وتنافر، وأحوال الأزمنة المتخللة بينها، ليعلم كيف يؤلف اللحن. وقد دل حد الموسيقى على أنه يشتمل على بحثين: أحدهما البحث عن أحوال النغم أنفسها، وهذا القسم يختص باسم التأليف، والثاني البحث عن أحوال الأزمنة المتخللة بينها، وهذا البحث يختص باسم علم الإيقاع. ولكل واحد منهما مبادئ من علوم أخرى، ومن تلك المبادئ ما هو عددي، ومنها ما هو طبيعي، ويوشك أن يقع فيها ما هو هندسي في قليل من الأحوال.

- (١) أورد : القدة أو الذسا || بملام : بالانم : جا ، سا ، ك ، كا ، ل ، هـ ، ها .
- (٢) زيارته : زيادته ك || إياها : إياها ؛ إياه سا .
- (٤) السبب : المني ك || ما : ساقطة من ب ، ج ، د م || التأليف في الأصوات والنظام في : التأليف في النظام للأصوات والقراءات ك .
- (٥) المقالة : القالة سا ، ك ، كا ، ل .
- (٦) الفصل الأول : فصل ك ، كا ، ج ؛ فصل ٢ هـ ؛ مقال سا .
- (٧) في القول على ماهية الموسيقى ب ؛ في القول على ماهية الموسيقى منها د م ، ل ؛ العنوان ساقط من سا ، ك .
- (٨) حيث : ساقطة من سا .
- (١٠) يشتمل على : يشتمل ك ، سا ؛ يشتمل ج ، كا ، ل .
- (١٢) باسم : + علم هـ . (١٣) هو عددي : هي عددي ك ، ل || هو : هي ك .
- (١٤) من : ساقطة من ج ، د .

وإنما تقع المبادئ الطبيعية في هذا العلم من جهة أن موضوعه طبيعي ، فإذا احتيج إلى أن يقرر حال موضوع هذا العلم بأصول تُسلم ، لم تكن إلا طبيعية . وأما المبادئ العددية فتدخل في هذا العلم من جهة الصورة التي تلتحق بموضوع هذا العلم ، فتصير نسبتها موضوعا لهذا العلم كما علمت في كتاب البرهان . وهذه الصورة استعداده لنسبة عددية بها تكون — بين أشخاص — موضوعة اتفاق أو اختلاف . فأما المبادئ التي تحتاج إليها في هذا العلم من الصناعة الطبيعية ، فاستبان لك في تلك الصناعة : أن الأصوات تتخالف بجمهورية وخفائية ، وذلك من اختلافاتها البعيدة عن الفصول ، وتتخالف بمدة وثقل ، وذلك من اختلافاتها المناسبة للفصول ، والتي يختلف حكم التأليف بها .

وقد علمت أن الحدة سببها القريب : تلزُّز وقوة وملامسة سطح وتراص أجزاء من موج الهواء الناقل للصوت ، وأن الثقل سببه أضداد ذلك . وأن أسباب سبب الحدة : صلابة المقاوم المقروع ، أو ملامسته ، أو قصره ، أو انحزاقه ، أو ضيقه إن كان مخلص هواء ، أو قربه من المنفع إن كان أيضا مخلص هواء .

وأن أسباب سبب الثقل أضداد ذلك : من اللين والخشونة ، والطول والرخاوة ، والسعة والبعد ، وأن كل واحد من هذه الأسباب يعرض له الزيادة والنقصان ، وأن زيادتها تقتضي زيادة المسبب لها ، ونقصانها يقتضي نقصان المسبب لها على مناسبة متساكة ، فنجد الطول في الحزق الواحد إذا زاد ازداد الثقل ، كما أن القصر إذا زاد زادت الحدة

( ٤ ) استعداده : استعدادية ب || تكون : يكون ك ، ل .

( ٥ ) أو اختلاف : واختلاف سا .

( ٧ ) الفصول : الأصول سا .

( ٧ ) البعدة ... اختلافاتها : ساقطة من ب || والتي : أو التي ل .

( ١٠ ) سبب : ساقطة من ب ، ج ، د م .

( ١٢ ) قربه : قوته سا .

( ١٤ ) وان : + كان ل || يعرض له الزيادة : يعرض للزيادة سا .

( ١٥ ) تقتضي زيادة : يقتضي بزيادة ج ، د م ؛ تقتضي : تقتضي ك || لها : له سا ، كا ، ل ، هـ .

|| متساكة : متساكة سا .

( ١٦ ) حرق الوتر أو الرباط جذبه وشده [المتجدد — المحقق ] .

وتجد الحال كذلك في سبب سبب مما عد لك ، وتجد سبب الحدة إذا زاد كان سببا لنقصان الثقل وسبب الثقل إذا زاد كان سببا لنقصان الحدة ، وسبب الحدة إذا نقص كان سببا لزيادة الثقل وسبب الثقل إذا نقص كان سببا لزيادة الحدة ، وتجد سببا واحدا بالموضوع هو بالزيادة سبب للثقل ، وهو بالنقصان سبب للحدة ، وقد تجد بالعكس .

- وإذا كان الأمر كذلك ، كانت نسبة الثقل إلى الثقل ، ونسبة الحدة إلى الحدة ، نسبةً  
 ٥ السبب إلى السبب . ولما كان الطول والقصر ، والسعة والضيق ، والقرب والبعد من هذه الأسباب معرضا للتقدير الذى يصح معه التناسب — إذا كان الطول قد يكون ضعف طول ، وقد يكون نصفه ، وقد يكون منه على نسبة أخرى ، وكذلك القصر مع القصر ، والسعة مع السعة ، والضيق مع الضيق ، وكذلك فى الباقي مما ذكر — كانت هذه الأسباب أولى ما يعتبر من التقدير .
- ١٠

- وليكن التناسب الأول : بين القدرين من حيث هما قدران ، فأحدهما زائد والآخر ناقص ، والتناسب الثانى : هو الذى بين كونها طويلا بالقياس إلى ثالث ، أو قصيرا بالقياس إلى ثالث . فيجب أن تجعل تفاوت القدرين مقياسا يستند إليه الاعتبار ، فإن اعتبر الثقل وجعل موضوعا لتفاوت ، كان الأطول أزيد ، فإن الأطول أزيد ثقلا ، وإن اعتبر الحدة وجعلت موضوعا لتفاوت ، كان الأقصر أزيد ، فإن الأقصر أزيد حدة  
 ١٥ ويكون الأطول أزيد ثقلا بمقدار ما الأقصر أزيد حدة ، والنسب متشابهة .

ولأن تقايس ههنا بين الثقل والحدة فى أن تجعل الثقل مغاوتا للحاد ، والحاد مغاوتا للثقل ، فإن المقايسة بين الصوت الثقيل والحاد ، هى من جهة ما الحاد ثقيل أيضا باعتبار

( ٢ — ٣ ) إذا ... إذا : ساقطة من كا .

( ٣ ) سببا : شتاج ، ك .

( ٧ ) معرضا : معرضة ما .

( ١٠ ) أول : أول سا ، ك ، كا ، ل . ( ١١ ) ولكن : ولكن سا ، ك ، كا ؛ لكن ل .

( ١٢ ) كونها : كونها ما .

( ١٧ ) الثقيل : الثقيل ك .

( ١٨ ) الثقيل : الثقيل ك || ما : ساقطة من ب ، ج ، د م .

فالتقيل أكثر من الحاد ثقلا ويلزم أن يكون حينئذ الناقص حادا ، لأن نقصان الثقل هو الحدة . ولا تلتفت إلى مشاجرة يتشاغب عليها طائفة : أن التقيل هو الزائد أو الحاد ، فطائفة تقوم في جانب التقيل ، وطائفة تقوم في جانب الحاد ، وذلك لأن التقيل إنما يزيد في غير ما يزيد به الحاد ، ولا مقايضة بينهما من حيث هذا ثقيل وذلك حاد ، بل لأن الحاد ثقيل بالقياس أيضا ، والتقيل حاد ، والأثقل أزيد من الحاد ثقلا من حيث الحاد ثقيل أيضا ، والأحد أزيد من التقيل حدة من حيث التقيل حاد أيضا . فأيهما فرضته زائدا في غير ما فيه الآخر زائدا ، وجدت الحسابات متشابهة فيهما بالعكس . لكنك إن جعلت التقيل أصلا ، وجدت زيادة السبب توجب زيادة ، فإن المقدار الذى يتعلق به حال الصوت إذا كان أزيد في قدره — لست أقول في طوله أو قصره — فعل ثقلا ، وإن كان أنقص فعل حدة . وإن جعلت الحدة أصلا ، وجدت هذا المقدار تفعل فيه زيادة الحدة بنقصان القدر .

والقانون الذى يمكنك أن تستخرج منه حال هذا التفاوت من الأسباب هو ما يتعلق بالمقدار . وأما الصلابة ، والتوتر ، وغير ذلك فما لا يمكنك أن تراعى التناسب فيه بديا . فالأولى إذن أن تجعل المقدار أو ما يتعلق بالمقدار قانونا لهذا الاعتبار ، وإذا كان الأولى ذلك ، صار الأولى أن تجعل الحال التابع زيادته زيادة السبب أصلا وهو الثقيل . فليكن الزائد

( ١ ) لأن : لا أن ب ، ج ، د ، ك ، كا .

( ٣ ) تقوم : تهم ه .

( ٤ ) غير : غيره ب || به : فيه ب .

( ٥ ) حيث الحاد : حيث إن الحادل .

( ٧ ) وجدت : ووجدت ج ، د ، ك ؛ وجدل || متشابهة : ساقطة من ب || بالعكس : وبالعكس سا .

( ٨ ) التقيل : الثقل ه || وجدت : ووجدت ل || السبب : النسب ج ، د ، ل || حال :

ساقطة من ل .

( ١٠ ) المقدار تفعل : القدر يفعل ه .

( ١٣ ) فما : مما سا . ( ١٤ ) أو ما : وما سا ، ه .

( ١٤ — ١٥ ) كان الأولى ذلك : ساقطة من كا .

( ١٥ ) زيادته : لزيادته سا ، كا ، ه ؛ ساقطة من ج || الثقل : التقيل ل .

هو الزائد ثقلا . والصلابة ، والملازمة ، والتحزق وأضدادها ، قد يمكن أن يراعى فيما بينها المناسبات المطلوبة بالقصد الثاني ؛ وذلك لأنه إذا علم أن نسبة صوتين يحدنان عن صلاتين نسبة الضعف في أحدهما — لأنهما مساويان لصوتين يحدنان عن قصرين — علم حينئذ : أن الصلابة ضعف الصلابة الضعيفة التي تقال بحسب المقابلة بالمقادير .

- ٥ فقد اتضح لك من جميع هذا أمران ، أحدهما : أن بين النغم مناسبة ما في زيادة النقل أو الحدة أو نقصا نهما .

والثاني : أن لنا إلى معرفة تلك المناسبة سبيلا .

وهذا الذي اتضح لك ، مساهة إلى أن يعرض عليك طلب أصناف هذه المناسبات ، فتعلم المتفق منها وغير المتفق ، ثم تبحث عن أصناف المتفقات ، ثم تبحث عن تأليف اللحن منها بعد إحكامك علم الإيقاع .

١٠

واعلم أن الصوت من حيث يبقى زمانا محسوسا يسمى نغمة . وأن مجموع نغمتين متلاصقتين أو بينهما نغمة يسمى بعدا — إذا كانت إحداها أنقل والأخرى أحد كان بين النغمتين مسافة ما عن نقل إلى خفة — ثم لاجتماعات النغم أسماء أخرى ، فن اجتماعاتها ما يخص المجموع منها باسم الجنس ، ولا يخلو الجنس من أبعاد فوق واحدة ، ومن اجتماعاتها ما يخص المجموع منها باسم الجمع ، ولا يخلو الجمع من زيادة على جنس واحد . وأما التصرف ١٥ على عدد النغم المفروضة جمعا على ترتيب مقبول متفق ، وانتقال متفق ، وإيقاع متفق ، فهو التالحين . وستعلم أصناف المتفقي في جميع ما ذكرناه ، ونذكر السبب فيه ، بمشيئة الله .

( ١ ) قد : وقد سا . ( ٢-٣ ) عن ... يحدنان : ساقطة من كا .

( ٤ ) التي : التي ج ، سا ، ك ، ل . ( ٥ ) ما : ساقطة من سا .

( ٨ ) يعرض : يفرض ك ، يفرض كا ؛ يفرض سا .

( ٩ ) تأليف : أصناف ب ، هـ .

( ١٠ ) الإيقاع : الاتحاق دم ؛ الارتفاع ل . ( ١٣ ) النغمتين : ساقطة من سا .

( ١٥ ) باسم الجمع : باسم الجميع هـ .

( ١٦ ) جمعا : جمعا سا ، ك || وإيقاع متفق : ساقطة من سا .

( ١٧ ) ونذكر السبب : والسبب سا || بمشيئة الله : ساقطة من ب ، ج ، د ؛ + تعالى هـ ؛ + سبحانه سا .



## الفصل الثانى

### فى معرفة الأبعاد المتفقة والأبعاد المتنافرة

النغمة إذا كررت على طبقتهما من الحدة والثقل لم يخرج ذلك تأليفاً ، فإن التأليف إنما  
يجرى فيما بين الأشياء التى تختلف اختلافاً ما . وأما الواحد بعينه إذا كرر كان تأثيره  
تكرير تأثير الواحد ، ولم يحدث التأثير الذى يتبع النظام بين المختلفات على قانون يؤلفها ،  
ويجعل للأولف إلى ما يؤلف إليه خاصية أثر يكون بها للحالة غيرا ، فإنه إن لم يكن للغيرية  
تأثير لم يكن للتأليف جدوى ، فيجب أن يكون للغيرية مدخل فى موضوعات التأليف  
فيجب أن يكون التأليف من النغم على جهة يحدث منها الأبعاد . ولما كانت نعمتا الأبعاد  
لا تخلو إما أن يكون التفاوت بينهما تفاوتاً لا يوجب بينهما وحشة وقبح انتظام ، أو يوجب ،  
كانت الأبعاد : إما أن تكون متفقة ، وإما أن تكون متنافرة غير متفقة ، والتفاوت الذى يوجد معه  
الاتفاق يفارق التفاوت الذى يوجد معه التنافر لآلة ، فإذا كان ما يقع به التفاوت له مع الذى  
يقع معه التفاوت مقارنة ومناسبة تؤدي إلى مناسبة ومشاكلة ، كان ذلك التفاوت تفاوتاً  
لا يوجب التنافر . وتلك المشاكلة والمجانسة لا تخلو من وجهين : إما أن يكون ما يقع به

( ١ ) الفصل الثانى : فصل ب ، ج ، ك ، ل ، م ، ن ، هـ || فصل سا ، ك ، ل ، م ، ن ، هـ فى معرفة  
الأبعاد المتفقة والأبعاد المتنافرة والاتفاق الأصل والاتفاق البديل ب ، ج ، هـ الفصل الثانى فى معرفة الأبعاد  
المتفقة والأبعاد المتنافرة والاتفاق الأصل والاتفاق البديل ل .

( ٢ ) فى ... المتنافرة : ساقطة من ك ، ل ، م ، ن ، هـ || المتنافرة : ساقطة من هـ || المتنافرة :  
والاتفاق الأصل والاتفاق البديل ب ، ج ، ل .

( ٣ ) إنما : ساقطة من ج .

( ٥ ) المختلفات : المختلفين سا ، ل .

( ٦ ) للأولف : مؤلف ب || خاصة : خاصة ك ، ل || بها : بهما سا .

( ٩ ) بينهما : بينهما ك || انتظام : نظام سا .

( ١٠ ) مع : له هـ . ( ١٢ ) مقارنة : + مال هـ || مناسبة : أو مناسبة ج ، دم ، كا .

( ١٣ ) يكون : تكون دم .

التفاوت والذي يقع معه التفاوت مثلين بالفعل، أو يكونان مثلين بالقوة؛ فإذا وجدت المماثلة بينهما على أحد الوجهين كانت النغمتان متفقتين، وإن لم يكن كذلك لم تكن النغمتان متفقتين.

مثال ما يكون التفاوت بالفعل مثلا، نغمتان، عدد إحداها — مثلا — ثمانية، وعدد الأخرى أربعة، والخلاف بينهما بأربعة، وهو مثل ما يقع الخلاف معه؛ وكذلك كل نغمتين نسبة ما بينهما نسبة الضعف والنصف.

ومثال ما تكون المماثلة بالقوة: إما من جانب التفاوت، وإما من جانب ما التفاوت معه. أما الأول فكالسنة والأربعة، فإن التفاوت بينهما بالاثنتين، والاثان أربعة بالقوة — ومعنى القوة هنا أن يكون الشيء أصلا يمكن أن يحدث بتضعيفه ما قيل إنه هو بالقوة — وهذا القسم هو نسبة الزائد جزءا. وأما الثاني فكالسنة والاثنتين، فإن السنة تزيد على الاثنتين بأربعة، ثم الاثنان بالقوة أربعة، وهذا القسم هو نسبة الكثيرة الأضعاف.

فإذا كانت نغم الأبعاد على هذه النسب فهي متفقة، وإذا لم تكن نغم الأبعاد على هذه النسب، ولم تكن قوتها قوة هذه النسب — على ما سنصفه — فليست بمتفقة، سواء كان نسبة ما بينهما نسبة عددية. بل: سبعة إلى أحد عشر فإن الأحد عشر تزيد على السبعة بأربعة أسباع، وليس بين الأربعة الأسباع وبين السبعة مشاكلة بالقوة؛ أو لم يكن بينهما نسبة عددية فكانتا متباينتين، مثل نغمة تخرج عن طائفة من الوتر المحزوق على طبقة ما، والنغمة التي تخرج عن جميع الوتر مثلا، إذا كانت النسبة بين الطولين نسبة ضلع المربع إلى قطره.

- (١) أو يكونان مثلين: أو مثلين سا . (٢) وإن ... متفقتين: ساقطة من ج، د م .
- (٣) بالفعل: ساقطة من ب، ج، د م، سا، ك، كا، ل || نغمتان: نغمتين سا، ك، كا، ل .
- (٤) بأربعة: أربعة ك || يقع: وقع سا، هـ . (٧) التفاوت: لا تفاوت سا، ل .
- (٩) تزيد: ساقطة من سا . (١٠) الكثيرة: الكثيرة ب، ج .
- (١١) كانت: ساقطة من هـ || النسب: النسبة لـ . (١٣) سبعة: تسعة سا .
- (١٥) فكانتا متباينتين: فكانهما متباينين ك؛ وكانتا متباينتين هـ؛ فكانا متباينين سا || ما: ساقطة من ج، د م، سا .
- (١٦) عن: على ج، د م .

(١٦-١٧) نسبة ضلع المربع إلى قطره كنسبة  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  [الحقن] .

وأما الأبعاد التي أشرنا إلى أنها في قوة المعدودة متفقة ، فهي على ما أقول :

(١٨) فتكون هذه : فيكون هذا ب ، ج ، دم ، سا || ولتقرر ، ولتقرر ك ؛ فليقرر ل ؛ فليقرر ب .

مقدمة لغرضنا الذى نؤمّه ، فنقول : لما كان مثلاً النعمة التى عددها ثمانية مع النعمة اتى عددها أربعة بهذه الصفة ، وكانت نسبة الأربعة إلى الثلاثة نسبة متفقة — إذ كانت الأربعة تزيد على الثلاثة بثلاث الثلاثة — ، فكان من نسبة المثل والجزء ؛ فإن أوجدت الثمانية بدل الأربعة كانت النعمة الموجودة تقوم مقام النعمة المطروحة من غير خلل ، فانتظم من الثمانية والثلاثة بُعد فى قوة المنتظم من الثلاثة والأربعة ، ليس على إحدى النسب المذكورة سافلاً للاتفاق .

والقدماء لما استعملوا هذا البعد ووجدوه متفقاً ، وليس على نسبة الأضعاف ، ولا الزائد جزءاً ، تفرقوا ، فقالت طائفة : إن هذا من جنس ما غلط فيه الحس ؛ وقالت طائفة : بل القانون القديم الفيثاغورى باطل ، وأن سبب الاتفاق غير كون النسبة على النحو الذى قررناه ، بل السبب فيه نوع من النسبة يتبع قسمة أخرى ، فنخرج من الواجب من وجهين : ١٠ أحدهما لأنه لم يراع ما بين النعمتين أنفسهما ، بل ما بين أسبابهما ، مما لا وجود له إلا عند اعتبار القسمة ؛ وأما بعد الفراغ منها فلا أثر له فى النعمتين . والثانى أن الذى دعاهم إلى رفض القانون القديم واحد من الأبعاد ، ظنوا أن الاتفاق المحسوس فيه ليس على قانون القدماء ، ويلزم قانونهم أن تكون أبعاد كثيرة مما قد استعملت ووجدت متفقة وغير متفقة ، فيكونون كالتقنين بل المطر وقد غرقوا فى ماء غمر . وقالت طائفة نحو ما قلناه ، ١٥ إلا أنهم لم يفتضوا أن هذه العلة وهذا السبب ليس إنما يختص بالنسبة التى بين الثمانية والثلاثة ، بل لا يبعد أن تكون نسب أخرى متفقة بالاتفاق البدلى . فلذلك لما تيسر لهم

( ١ ) ثمانية ... عددها : ساقطة من ج . ( ٤ ) الموجودة : الموجودة ب ، ج .

( ٦ ) إحدى : ساقطة من سا .

( ٧ ) وجوده : وجوده سا ؛ وجده كا || على : ساقطة من كا || ولا الزائد : ولا زائد ج ؛ والزائد سا .

( ٩ ) غير : ليس عن ب ، ج ، دم ، عن كا .

( ١١ ) الا : + من هـ . ( ١٢ ) ان : ساقطة من دم .

( ١٣ ) ظنوا : وظنوا هـ .

( ١٤ ) متفقة : ساقطة من سا || وغير : غير نج ، جا ، دم ، سا ، ل ، هـ ، ها .

( ١٥ ) نحو ما قلناه : ساقطة من سا . ( ١٧ ) الاتفاق : الأبعاد هـ .

الخلاص عن عهدة هذا البعد الواحد ، اغتنموا ذلك ووقفوا عنده ، ولم تسنح لهم  
إلى تأمل القانون في الاتفاق البدلي ؛ وأما نحن فقد فكرنا في ذلك واستخرجناه .

ثم إن قوما زعموا : أن ما لا تقوم إحدى النغمتين من طرفين بدل الأخرى في الأبعاد  
المتفقة توجد على قسمين : إما أن تكون النغمتان من طرفين تتفقان إذا أوجدتا نقرتا معا  
وتتفقان متتاليتين ؛ وإما أن تتفقا متتاليتين فلا تتفقان مزجا واتحادا معا . ومنهم من قال  
بالعكس . ومنهم من أفرد المترجتين عن المتتاليتين ، وليس مما عملوا شيء بته . فإن  
المتفقات كلها تتفق مزجا وتتفق تناليا ، لأن سبب الاتفاق هو نسبة من النسب حيث  
وجدت كانت سببا ، — كان وجودها مزجا أو إتلأء — والذي دعاهم إلى هذا أشياء تعرفها  
في كتاب ” اللواحق “ .

فقد علمت من هذا الفصل ما الأبعاد المتفقة ، وما الأبعاد المتنافرة ، والسبب في ذلك  
وعرفت الاتفاق الأصلي ، والاتفاق البدلي .

## الفصل الثالث

### في المتفق بالاتفاق الأول [ الأصلي ]

لتتكلم أولا في أحوال الأبعاد المتفقة بالاتفاق الأصلي ، ولنسمه : الأبعاد المتفقة  
بالاتفاق الأول ، فنقول : إنها على أقسام ثلاثة ؛ كبار ، وأوساط ، وصغار .

( ٢ ) واما : وانماك ؛ وإنما هـ . ( ٣ ) الأخرى : الآترب ، ج ، ك ، ل .

( ٤ ) تنفقان : متفقين هـ || أوجدتا : وجدتا ج ، كا ، هـ .

( ٥ ) فلا : ولا ب ، ج ، سا .

( ٦ ) أفرد : افراد ب || بته : البته كا .

( ٧ ) حيث : فحيث هـ . ( ٩ ) كتاب : ساقطة من سا .

( ١٢ ) الفصل الثالث : فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا ؛ الفصل ٤ هـ ؛ فصل في معرفة أجناس الاتفاقات

وقسامها ب ، ج ؛ الفصل الثالث في معرفة أجناس الاتفاق وأقسامها ل .

( ١٤ ) أحوال : ساقطة من هـ || ولنسمه : ولنسمها هـ .

( ١٥ ) الأول : الأول ب ، ج ، دم ، ل .

فالجار هي التي على نسبة الضعف، ويسمى البعد الذي إحدى نعمتيه ضعف الأخرى الذي بالكل ، وسنورد العلة في هذه التسمية بعد .

والأبعاد الوسطى هي التي التفاوت بين نعمتيها بجزء كبير ، والجزء الكبير هو الذي لا يعد النصف فما دونه بعدد ، مثل النصف والثلث ، ليس كالربع والسادس ، اللذين يعدان النصف بعدد ، ولا كالتحس والسبع ، اللذين يعدان ما هو دون النصف بعدد .  
ولما كان الجزء الكبير جزأين ، وجب أن يكون البعد الوسط بُعدين ، أحدهما : الزائد بالنصف ، مثل البعد الذي إحدى نعمتيه اثنان ، والنغمة الأخرى ثلاثة ، وتسمى الذي بالخمس لما سنشرحه من العلة ، والثاني : الزائد بالثلث ، مثل البعد الذي إحدى نعمتيه ثلاثة ، والنغمة الأخرى أربعة ، ويسمى الذي بالأربعة ، لما نذكره من العلة . وهذان البعدان هما البعدان الوسطان .

وأما سائر الأبعاد التي هي دون الأربعة، مبتدئاً من الزائد ربعا إلى آخر الزائد بالأجزاء، فهي الأبعاد الصغار ، وتسمى لحنيّات ، فإن اللحن منها ينتظم على حسب ما نذكره بعد .

ولما كان الموسيقى معدّا لعمل صناعى ، وجب أن يكون عدد الأبعاد فيه ليس على حسب الممكن في الطباع، بل على حسب الممكن للإنسان على الوجه الأجود والأفضل ؛ ويخالف الوجه الأفضل والأجود ما ليس بأجود ولا أفضل بوجهه، من ذلك : أن يفوت التفاوت تمييز الحاسة صغراً وقلة ، ومن ذلك أن يقل جدّاً وإن لم يفوت ، ومن ذلك أن يتباعد طرفا البعد تباعدا يعسر على الخلق والآلات مطابقتها .

( ٣ ) بجزء كبير : بحركتين ك .

( ٤ ) ليس : وليس ك .

( ٥ ) يعدان : ساقطة من ب .

( ٦ ) الوسط : الأوسط كما .

( ٧ ) إحدى : ساقطة من سا || الأخرى : ساقطة من ك || ثلاثة : الثالثة ب .

( ١١ ) الأبعاد : وهما الوسطان وأما سائر الأبعاد سا .

( ١٢ ) فهمي : وهي ب || بعد : ساقطة من سا . ( ١٣ ) معدا : بعد ، ل ؛ يعدل كما .

( ١٤ ) الممكن في الطباع : الممكن للإنسان كيف اتفق يخ ، ك || الممكن للإنسان : + وليس أيضا على

حسب الممكن للإنسان كيف اتفق بل ب ، ل ، ه . ( ١٥ ) الوجه : ساقطة من سا .

مثال الأول : أن يكون التفاوت بجزء من مائتين مثلاً، فإن الحالة حينئذ لا تتميز الفرق بين النغمتين .

ومثال الثاني : أن يكون التفاوت بجزء من ستين أو سبعين مثلاً ، فيُحس بالتفاوت إلا أنه يستقل جداً ، ويستقر ما بين طرفي البعد ، ويستحقر أثر الاتفاق .

ومثال الثالث : أن يكون التفاوت بأضعاف كثيرة : مثلاً أن تكون إحدى النغمتين واحداً ، وتكون الأخرى ستة أو سبعة ، فإن الآلات لا تفي بهذه القسمة ؛ وإن سميت الخسف من ذلك انضمت النغمة الحادة عن الترشع للاستماع ، وحقرت وخست ، وصارت الثقيلة من جملة ما ينفى ، ومع ذلك لم يكن في قوة الحلق أن تؤدي النغمتين أصلاً ، أو كان في قوتها ذلك ولكن بصعوبة وعسر . والتلحين الحلق هو الأمر الطبيعي ، وكان ما سواه مشبهاً به وملحقاً بإياه ، وإذا كان تشبيهه به وإلحاقه بإياه متعذراً أو بمشقة ١٠ ومتعمراً ، استشعرت الغريزة بالانقباض عنه ، ولم يقع لها فضل رغبة فيه ، ولم يكن النظام الذي فيه من جملة النظام المؤثر لنفعه وفضيلته .

وأمر الموسيقى مبني على الأفضل ، لأنه لإفادة اللذة النفسانية ؛ وكل ما سبيله هذه السبيل ، فيجب أن يوقف القصد فيه على الأفضل لا غير ، لا على الصحيح أو الممكن أو المجزئ ١٥ .

فلذلك لم يجعل كل بعد كبير أو صغير مستعملاً — وإن كان متفقاً — ، بل اقتصر من الجار على أن يكون أكبرها الذي على نسبته ضعف الضعف ، وهي نسبة ما بين الأربعة

( ١ ) مائتين : + جز ، دم || حينئذ : ساقطة من سا .

( ٣ ) بالتفاوت : التفاوت ب ، كا . ( ٤ ) جداً : ساقطة من سا || الاتفاق : ساقطة من كا ؛ الاستحقاق : سا .

( ٥ ) مثلاً : + لال .

( ٦ ) وإن : ولا ل .

( ٦ - ٧ ) سميت الخسف : أى حل الآلات ما تكرر [ المحقق ] .

( ٧ ) الترشع : الترشيع ، ك ، كا ، ل ، هـ || الاستماع : للاستعمال د ، سا .

( ٨ ) ينفى : خفى ب . ( ١٠ ) مشبهاً به وملحقاً : مشبه به وملحق سا .

( ١٢ ) لنفعه وفضيلته : كيفيه وفضيلة هـ ؛ وفضيله ك || لنفعه : فئته ك .

والواحد ، وفي الصغار على نسبة الزائد بجزء هو نصف نصف نصف النصف ، وهو على نسبة القريب الزائد جزءاً من ستة وثلاثين ، وهو ربع بعد صغيره شأن ويسمى طينياً ، وستكلم فيه وفي سببه .

ثم الأبعاد الصغار الخفية على أقسام ثلاثة أيضاً :

( ١ ) كبار الصغار . ( ٢ ) وأوساط الصغار . ( ٣ ) وصغار الصغار .

فالكبار منها هي التي : إذا أدخل ضعفها في الذي بالأربعة كان مجموع كل نسبتين أعظم من نسبة الباقي ، إن احتمل الإسقاط ، ما لم يكن مثل ضعف نسبة مثل وربع ، فإنه أعظم من نسبة الذي بالأربعة ، لأنه على نسبة خمسة وعشرين إلى ستة عشر .

ومثال ذلك : أنا إذا ضعفتنا نسبة مثل وجزء من ثلاثة عشر ، كانت نسبة أبعاده

نسبة : مائة وستة وتسعين إلى مائة وتسعة وستين ، مثناة بنسبة مائة واثنين وثمانين — يكون هو عدد الواسطة — ، فإذا أسقطت هذه النسبة من نسبة الذي بالأربعة — بأن يؤخذ ربع الحد الأكبر ويسقط عنه — يبقى مائة وسبعة وأربعون ، وكانت النسبة الباقية هي نسبة : مائة وتسعة وستين إلى مائة وسبعة وأربعين ، وإذا قسم مائة وسبعة وأربعون على فضل مائة وتسعة وستين عليه ، خرج ستة وخمسة عشر جزءاً من اثنين وعشرين جزءاً من واحد ، وإذا قسمت مائة وتسعة وستين على فضل مائة وستة وتسعين عليه ، خرج

( ١ ) هو : وهو كا || نصف ... النصف : + نصف هـ ؛ — نصف ل .

( ٢ ) القريب : ساقطة من ب ، ج ، سا . || طينياً : طنيا هـ .

( ٣ ) وفي سببه : ساقطة من سا .

( ٥ ) كبار الصغار : كبار وصغار كا . ( ٦ ) أدخل : دخل سا ، كا .

( ٧ ) ما لم يكن : فإلم يحتمل هـ .

( ٩ ) ضعفنا : اضغنا ب ، ج ، دم .

( ١٠ ) نسبة : + مائة وستة وتسعين إلى هـ .

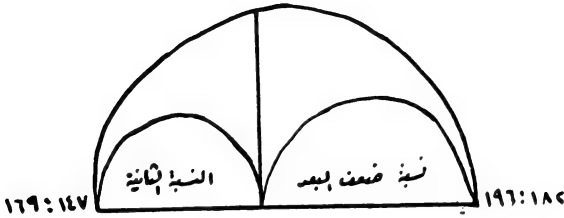
( ١٣ ) هي : على ك .

( ١٤ ) في النسبة ج تكرر وشطب || ونسبة : ونسبة ١٧ ب ، ج .

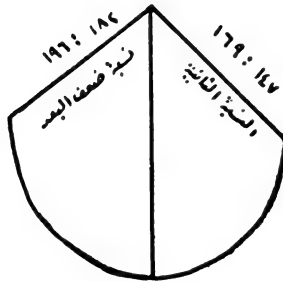
( ١٥ ) خرج : ساقطة من كا .



سنة وسبعة أجزاء من سبعة وعشرين جزءا من واحد ، فيكون نسبة ما بين مائة وتسعة وستين ومائة وستة وتسعين أعظم من نسبة ما بين مائة وسبعة وأربعين إلى مائة وتسعة وستين .

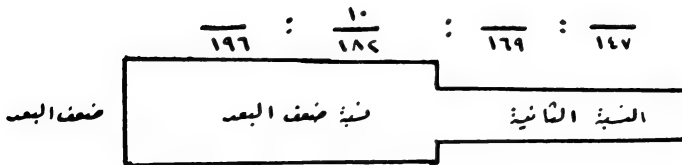


(شكل ورد في ك)



نسبة الذي بالثلاثة

(شكل ورد في ل)



(شكل ك)

ملاحظة :

لا يوجد شكل في ب ، ج ، د ، هـ .

( ٢ ) مائة ... وستين : مائة وتسعة وستين إلى مائة وسبعة وأربعين هـ .

بجميع الكبار من اللحنيات تشترك في هذه الخاصية ، وجميعها عشرة تبدئ من الزائد ربعا وتنتهى عند الزائد جزءا من ثلاثة عشر .

وأنت تعرف أنها يلزمها مما حدث عنها : أن كل بعدين من الأبعاد الثلاثة التى تحصل من إدخال ضعفها فى الذى بالأربعة يكون أعظم من الثالث . أما الضعف فلا شك فيه ، وأما الواحد من البعدين ، المضعفين مع الفضلة التى تبقى ، فيكون لاحالة أعظم من الثالث الذى هو مثل أحدهما وحده .

( ١ ) تشترك : اشترك سا .

( ٣ ) تعرف : تعلم سا || حدث : وجدت ل .

( ٥ ) المضعفين : الضعيفين ل .

صورة تضعيف الزائد جزءا

من أربعة عشر

١٥	١٥	١٤	١٤
٢٢٥	٢١٠	٢٩٦	

٤	١٦٩	٣٧	١٦٩	١٣	١٤	١٣	١٤
٦٧٠	٥٨٨	٥٠٧	١٩٩	١٨٢	١٩٦		

صورة إسقاط تضعيف الزائد جزءا  
من أربعة عشر من الذى بالأربعة  
— حاشية وردت فى ب ، ل —  
أما فى ج فقد جاء الصف الأعلى  
منها فقط .

صورة إسقاط هذا الحاصل من نسبة الذى بالأربع على طريقة أخرى  
سوى التى ذكرها المتن وإذا قسمنا كل واحد من العددين الباقيين وهما  
٩٨٨ و ٦٧٦ على أربعة نخرج [ ؟ ] فى متن الكتاب الباقي (حاشية فى ب)

(\*) الأبعاد العشرة من كبار اللحنيات (كبار الصغار) هى :

$$\frac{12}{11} \quad \frac{11}{10} \quad \frac{10}{9} \quad \frac{9}{8} \quad \frac{8}{7} \quad \frac{7}{6} \quad \frac{6}{5} \quad \left( \frac{14}{13} \right) \quad \frac{13}{12} \quad \text{[الحفى] .}$$

الذى بالأربعة

الحد الأصغر الحد الأوسط الحد الأكبر

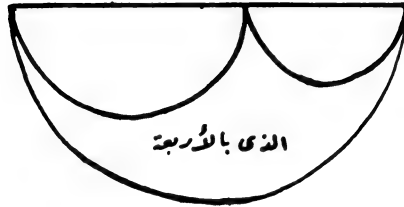

ثلاثة أرباع الحد الأكبر نسبة  
الباقى بنسبة الضعف

٩٠٠ ٨٤٥ ٧٨٤ ٦٧٥

والأوساط من اللحنيات هي التي يمكن أن يُسقط ضعتها من الذي بالأربعة فيبقى الباقي ليس بأصغر من المسقط وأصغر من ضعف المسقط ، فلما إذا ابتدأنا من البعد الذي على نسبة الزائد جزءا من أربعة عشر نضعفناه ، وأسقطناه من الذي بالأربعة ، فكانت أعداداه على ما في الصورة ( التالية ) :

٢٢٥ : ٢١٠

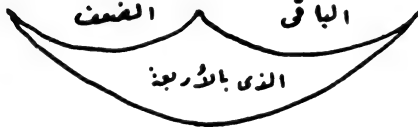
١٩٦ : ١٦٨



( صورة أ )

٢٢٥ : ٢١٠

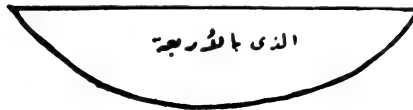
١٩٦ : ١٦٨



( صورة ب )

٢٢٥ : ٢١٠

١٩٦ : ١٦٨



( صورة ج )

[ ملاحظة ] :

لا يوجد صورة في ب ، ج ، د ، هـ ، ك .

( ١ ) من اللحنيات : ساقطة من سا .

( ٣ ) فكانت : وكانت ك ، هـ ، سا ( ٤ ) الصورة : + ٢١ ٢٢ ب ١٥٩ ٢٩

كان الباقي أكبر من المسقط ، لأن الذى يخرج من نسبة الباقي يكون  $\frac{21}{109}$  ومن نسبة الضعف  $\frac{22}{29}$  لكنه يكون أصغر من ضعف المسقط ، فيكون هذا البعد مخالفا لما سلف ذكره ، ويكون خمسة عشر بعدا فى هذه الخاصة ، آخرها الزائد جزءا من ثمانية وعشرين .

ثم تبدئ الأبعاد الصغار من الخفيات : وهى التى إذا أسقط ضعفها من الذى بالأربعة بقى الباقي ليس أصغر من ضعف المسقط ، وذلك لأن ضعف هذا البعد أصغر من الزائد سبعا ، وإذا حذف الزائد سبعا من الذى بالأربعة بقى الزائد سدسا .

وإذا ترك فى الأبعاد الصغار عن الزائد جزءا من ثلاثة وثلاثين ، لم يكد الحس يميز الفرق بين الأبعاد التى تليه ، وإذا بلغ الزائد جزءا من خمسة وأربعين ، لم يكد الحس يميز بين النعمتين تمييزا يعتد به .

$$(2-1) \text{ يكون... لكنه : يكون } \frac{21}{109} \text{ ومن نسبة الضعف } \frac{22}{29} \text{ ولكنه ك || يكون } \frac{21}{109}$$

ومن نسبة الضعف  $\frac{22}{29}$  ولكنه ك || يكون  $\frac{21}{109}$  ومن نسبة الضعف  $\frac{21}{29}$  ولكنه ل . || يكون أكثر ومن نسبة الضعف ولكنه ج ، دم .

( ٣ ) الخسة عشر بعدا (أوساط الخفيات ) هى :

$$\left( \frac{29}{28} \frac{28}{27} \frac{27}{26} \frac{26}{25} \frac{25}{24} \frac{24}{23} \frac{23}{22} \frac{22}{21} \frac{21}{20} \frac{20}{19} \frac{19}{18} \frac{18}{17} \frac{17}{16} \frac{16}{15} \frac{15}{14} \right) \text{ (الخفى)}$$

( ٤ ) الأبعاد : الأعداد سا . ( ٥ ) أصغر : بأصغرا سا .

( ٥ ) هذا البعد : + ١٩٦١٦٨ .

$$\left. \begin{array}{l} \text{الباقي} \\ \frac{220}{210} \\ \text{الضعف} \\ \frac{2}{109} \end{array} \right\} \text{ ك } \frac{\frac{21}{23}}{\frac{29}{29}}$$

( ٧ ) ترك : ترك ب ، ج ، ك ، ل || الزائد : ساقطة من ك .

( ٨ - ٧ ) يك : يكن سا .

( ٨ ) الأبعاد الصغار من الخفيات هى :

$$\left( \frac{29}{28} \frac{28}{27} \frac{27}{26} \frac{26}{25} \frac{25}{24} \frac{24}{23} \frac{23}{22} \frac{22}{21} \frac{21}{20} \frac{20}{19} \right) \text{ (الخفى)}$$

فهذه هي الأبعاد الصغار اللحنية . فقد عرفت الأبعاد الكبار مطلقة ، والأوساط مطلقة ، واللحنيات الصغار مطلقة ، وعرفت أصناف الصغار .

فالذي بالكل قد يسمى البعد المتفق مطلقا ، ويسمى الذي بالخمس والذي بالأربعة البعد المتشابه ، وربما سمي بالعكس .

ويخص الذي بالكل : أن نعمتي طرفين في قوة نفعة واحدة — على ما أنبأنا عنه — ويخص البعدين الأوسطين : أن الذي بالكل ينقسم إليهما بحسب إدخال الواسطة العددية والواسطة التأليفية . فإن نسبة الأربعة إلى الاثنين نسبة الذي بالكل ، فإذا أدخل فيما بينهما ثلاثة ، اتصلت نسبتان بواسطة عددية : كبراهما نسبة الذي بالأربعة ، وصغراهما نسبة الذي بالخمس . ثم نسبة الستة إلى الثلاثة نسبة الذي بالكل ، فإذا وسطت بينهما الأربعة ، اتصلت نسبتان بواسطة تأليفية كبراهما نسبة الذي بالخمس ، وصغراهما نسبة الذي بالأربعة ، وكل واحد من نسبتي الذي بالأربعة والذي بالخمس في قوة الآخر ، وذلك على شرط أن تقع الشركة في إحدى النعمتين . وتقعان بالعكس : مثل أنه إذا كان هاهنا بعد الذي بالأربعة في نفعة حادة وثقيلة ، فإذا جمعت الحادة مشتركة في بعد الذي بالخمس حتى صارت ثقيلة فيه ، وزدت نفعة أحد من الحادة على نسبة ثلثها ، كان سواء أن تؤخذ الوسطى والأحد منها ، أو تؤخذ الوسطى والأثقل منها حتى يكون أوجد البعد الذي بالخمس بالعمل الأول ، وأوجد البعد الذي بالأربعة بالعمل الثاني .

والسبب فيه : أن الحادة الصغرى ، والثقيلة الكبرى تكونان على نسبة الذي بالكل . فهذه هي الأبعاد المتفقة في الاتفاق الأول .

( ١ ) فقد : وقدك .

( ٣ ) بالخمس والذي بالأربعة : بالأربعة والذي بالخمس سا .

( ٤ ) المتشابه : المتساوية ل || بالعكس : بالمتكسر ل .

( ٥ ) نفعة : ساقطة من سا .

( ٨ ) عددية : + أى سا ، ل . ( ١١ ) واحد : واحدة سا .

( ١٢ ) إحدى : أحدك ، كا . ( ١٤ ) ثلثها : ثلثها ، ج ، دم .

## الفصل الرابع

### في الأبعاد المتفقة بالاتفاق الثاني (البدي)

وأما الأبعاد المتفقة بالاتفاق الثاني فهي : الأبعاد التي لإحدى نعمتي البعد منها نسبة الضعف أو النصف ، مع إحدى نعمتي بعض هذه الأبعاد المتفقة المذكورة ، والنغمة الثانية مشتركة . مثل البعد بين الذي إحدى نعمتيه على ثمانية والأخرى ثلاثة ، فإنه ليس على نسبة الأضعاف ، ولا على نسبة الزائد جزءا ، وبين نعمتيه اتفاق عسوس . والسبب فيه أن الثمانية من عددية تقوم مقام الأربعة ، ثم نسبة الأربعة والثلاثة - وذلك نسبة الذي بالأربعة - وإن شئت جئت من جانب الثلاثة فتجد الثلاثة تقوم مقام الستة ، لأنها نصفها ، ثم نسبة الستة إلى الثمانية نسبة الذي بالأربعة .

- وهذه الأبعاد المتفقة بالاتفاق الثاني على قسمين : منها ما يكون بزيادة على الذي بالأربعة ، ومنها ما يكون بنقصان منه . ونال الذي بالزيادة ما ذكرناه ؛ وسواء كانت الثقبيلة ضعف ثقبيلة البعد المتفق بالاتفاق الأول ، أو كانت الحادة نصف حادته . ونال الذي بالنقصان : نسبة نعمتي بعد إحداها خمسة والأخرى ثلاثة ، فإن هذا البعد يكون متفقا بالاتفاق الثاني ، وذلك لأن الخمسة متفقة مع الستة بالاتفاق الأول ، والثلاثة بدل من الستة ، أو الثلاثة متفقة مع الاثنين ونصف والخمسة بدل من الاثنين والنصف .

( ١ ) الفصل الرابع : فصل هـ ؛ فصل ب ، ج ، سا ، ك ؛ ساقطة من كا

( ٢ ) في ... الثاني : ساقطة من ج ، ك ، كا ، ل .

( ٥ ) البعد بين الذي : البعد الذي هـ ، البعدين اللذين سا ، ل .

( ٧ ) فيه : ساقطة من سا || عددية : عدد سا .

( ٨ ) وذلك : ساقطة من هـ || فتجد الثلاثة : ساقطة من دم ؛ تجد الثلاثة سا

( ٩ ) بالأربعة : + بالكل هـ .

( ١٢ ) أر : وك ، كا || الذي : الثاني هـ .

( ٥١ ) الثلاثة : + والثلاثة ب || الاثنين : ثلاثة ك .

وسواء جعلت الثقيلة ضعف الحادة التي . من البعد المتفق بالاتفاق الأول ، أو جعلت الحادة نصف الثقيلة التي في البعد المتفق بالاتفاق الأول ، فتكون الأبعاد المتفقة بالاتفاق الثاني على اعتبار هذه الأقسام الأربعة ، وتدخّل في قسمين : قسم زائد ، وقسم ناقص — أعني بالقياس إلى الذي بالكل — وواحد في أقسام الزوائد يرجع إلى الاتفاق الأول ، وهو الذي على نسبة الذي بالكل والخمسة — أعني الذي البعد المضاف فيه إلى الذي بالكل هو الذي بالخمسة — ، حتى تكون أعدادها : اثنين ، ثلاثة ، ستة . فتكون فيه نسبة الستة إلى الاثنين مؤلفة من نسبة الستة إلى الثلاثة ، والثلاثة إلى الاثنين ، وهي نسبة الذي بالكل ونسبة الذي بالخمسة ، ونسبة الطرفين نسبة الثلاثة الأضعاف . وأما ما بعده هذه النسبة فلا يرجع شيء منه إلى النسبة الأولى ، أعني التي اتفقاها بالاتفاق الأول .

فنحن نضع اوجين ، أحدهما للاتفاق الثاني الزائد ، والثاني للاتفاق الثاني الناقص .

(١-٢) التي .. الحادة : ساقطة من كا . || أرجعت ... الأول : ساقطة من سا .

(٣) الأربعة : أربعة هـ .

(٤) إلى : ساقطة من سا .

(٥) المضاف : المضاعف ل .

(٧) الثلاثة : + ومن نسبة ب ، ج ، د م .

(٨) الأضعاف : أضعاف ب ، ج ، د م || فلا : ولا ج ، د م .

(٩) الاتفاق : اتفاق ج ، د م ، سا ، ل .

(١٠) الناقص . الزائد سا .

[ ١ ]

جدول نسبة الزائد عن مخرج ترتيب الأعداد

الأفراد على النظم الطبيعي مبتدئا من ثلاثة	الأعداد على النظم الطبيعي مبتدئا من خمسة
٣	٥
٤	٧
٥	٩
٦	١١
٧	١٣

[ ٢ ]

جدول نسبة الضعف والجزء

الأفراد على النظم الطبيعي	الأعداد على النظم الطبيعي	الأفراد على النظم الطبيعي	الأعداد على النظم الطبيعي
٢	٥	٨	١٧
٣	٧	٩	١٩
٤	٩	١٠	٢١
٥	١١	١١	٢٣
٦	١٣	١٢	٢٥
٧	١٥	١٣	٢٧

جدول نسبة الزائد جزءا منه مخرج على ترتيب الأفراد المتوالية

الأفراد على النظم الطبيعي مبتدئا من خمسة	الأعداد المتفاوتة بأربعة مبتدئا من ثمانية
٥	٨
٧	١٢
٩	١٦
١١	٢٠
١٣	٢٤
١٥	٢٨

جدول نسبة الزائد بمجموعين

نسبة الضعف والثلاثين	نسبة الضعف والخمسين
أعداد متفاوتة بثلاثة ثلاثة	أعداد متفاوتة باثني عشر اثني عشر
٣	١٢
٦	٢٤
٩	٣٦
١٢	٤٨
١٥	٦٠
١٨	٧٢

ملاحظة : لم تظهر هذه الجداول في ك ، كا ، دم . وهي في ج غير مبررة ، أما في هـ فإن الأعداد الواردة في الحقلين الثاني والرابع من القسم الأعلى من الجدول رقم (٢) لم تظهر . وفي ج ، هـ أيضا — في القسم الأعلى من الجدول رقم (٢) — وردت أرقام الحقول الأربعة كلاهما بالآخر . أما في جـ فيلاضافة الى الجدولين المبيينين أعلاه يوجد جدولان آخريان أحدهما « لوح الانفاق الثاني الزائد » والآخر « لوح الانفاق الثاني الناقص » ولم أستطع اثباتها هـا لأن الصورة الموجودة لدى عن المخطوط غير واضحة وهذان الجدولان مقولعان في جزئيهما [ المحقق ] .



فيتين لك من امتحان هذه الألواح : أن جميع الأبعاد التي نسب نغمها نسبة الضعف والجزء متفقة بالاتفاق الثاني ، وكذلك جميع الأبعاد التي نسب نغمها نسبة الضعف والجزأين — وهذان من جملة الزائد — . وأن جميع الأبعاد التي نسب نغمها نسبة الزائد وأجزاء من مخرج على ترتيب الأعداد المتوالية فهي متفقة بالاتفاق الثاني ، مثل : الزائد بثلاثة أرباع ، وأربعة أنحاس .

وكذلك أيضا جميع الأبعاد التي نسب نغمها نسبة الزائد جزءا . من مخرج على ترتيب الأفراد المتوالية فهي متفقة بالاتفاق الثاني مثل : الزائد بثلاثة أنحاس ، وخمسة أسباع ، وسبعة أنساع ، وهي من جملة الناقص .

ثم يجمع لك من جميع ذلك أن نسب الأضعاف والزائد جزءا ، ونسب الضعف والجزء ، والضعف والجزأين ، والمثل وأجزاء من مخرج على ترتيب الأعداد المتوالية ، أو ترتيب الأفراد المتوالية ، متفقة ؛ وسائر ذلك غير متفق .

### تمت المقالة الأولى

( ١ ) نغمها : نغمها ج ، د م .

( ٣ ) وهذان : وهذا سا ، ل ، هـ ، || وأجزاء : أجزاء هـ .

( ٦ ) جزأ : أجزاء هـ .

( ٧ ) مثل الزائد : ساقطة من ل .

( ٨ ) وسبعة أنساع : وسبعة أسباع سا .

( ٩ ) لك ساقطة من ب || جزأ : أجزاء ب ، ج ، د م .

( ١٠ ) والمثل : من المثل سا .

( ١١ ) أو ترتيب الأفراد المتوالية : و ترتيب الأفراد سا .

( ١٢ ) الأولى : + والحمد لله شكرا والصلاة على سيدنا محمد وأهل بيته الطاهرين وسلامه كـ ؛ + ولواهب

الفضل الحمد بلا نهاية سا .

## المقالة الثانية

---



## المقالة الثانية

- نريد أن نتكلم في هذه المقالة على أصولٍ تحتاج إليها ، وتلك الأصول : تعريف الحال في كيفية جمع الأبعاد ، وتفريقها ، وتصنيفها ، وتسميتها أى أقسام أريدت . وأستحب لمن آثر أن ينظر في هذه الأصول ، أن يضيف إلى ذلك مطالعة ما أورده أفليدس في كتابه المعروف بالقانون ؛ وإن أحب محب أن يلحق ذلك الكتاب كما هو بهذا الموضوع ، كان قاصدا قصد الصواب .

## الفصل الأول

في جمع الأبعاد بعضها إلى بعض وتفريقها بعضها من بعض

- لنتكلم الآن في جمع الأبعاد بعضها إلى بعض ، وتفريقها بعضها من بعض . وجمع البعد إلى البعد هو أن تجعل إحدى نعمتيه مشتركة مع البعد الآخر إما إلى جانب الحدة ، وإما إلى جانب الثقل .

أما من جانب الثقل فتجتمع منه نسبة الطرفين ، مثاله : إذا كان عندنا بعد على نسبة الذى بالأربعة ، وكان — مثلا — عندنا بعد إحدى نعمتيه ثمانية والآخر ستة ، فإذا

- 
- ( ١ ) بسم الله الرحمن الرحيم المقالة الثانية من الموسيقى سا ، ك .  
 ( ٢ ) تريد أن : ساقطة من سا ، ك ، كا ، هـ .  
 ( ٣ ) الأبعاد : الاعداد ب || وتصنيفها : ساقطة من ك ، كا . || أقسام : الأقسام ب .  
 ( ٤ ) الأصول القولك ، ل ، هـ .  
 ( ٥ ) أفليدس : أفليدس ، ج ، دم ، ك || يلحق : ينظر ويلحق سا .  
 ( ٦ ) الفصل الأول : فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا .  
 ( ٨ ) فى ... بعض : ساقطة من ج ، سا ، ك ، كا ؛ فى الجمع والتفريق هـ .  
 ( ٩ ) جمع : جميع ج ، دم || وجمع : وجميع ج ، دم .  
 ( ١٢ ) اما ... الثقل : ساقطة من ب ، ج ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل . ( ١٣ ) عندنا : عندك .

وأما من جانب الحدة فإن تكون النسبة التي للذى بالأربعة نسبة اثني عشر إلى تسعة ، فمضاف الثمانية إلى التسعة ، فترتب الأعداد هكذا : ٨ ، ٩ ، ١٢ ، وتكون نسبة الطرفين نسبة الذي بالخسة أيضا .

10

ثم نضرب أقل المجموع إليه في أحد المجموع — وهو هنا أربعة في ثمانية —  
فيكون الواسطة — وهو هنا — اثنين وثلاثين ، فتترتب الأعداد هكذا :

( ٢ ) والأعداد : خافضة من سا

( ٨ ) لك أعدادا تترتب : للأعداد بترتيب ك ؛ الأعداد بترتيب سا ، كا ، ل .

(١٢) أولا : أولك ، كما ، ل ؛ أرسا . (١٥) وتلائي : وتلائون ب .

(۱۶) دھنا : ساقطہ من ب

(١٩) الوسطة : الوسط سا ، || اثنين وثلاثين : اثنان وثلاثون سا .

وأما إن أردنا أن نضيف من جانب الحدة فإننا نفعل ما فعلنا، لكنا نضرب أحد المجموع إليه في أقل المجموع ليكون الواسطة - وذلك مثل ثلاثة في تسعة، فيكون سبعة وعشرين - وتترتب أعدداه هكذا :

٣٦

٢٧

٢٤

- وإنما ينبغي لك أن تفعل هذا إذا لم يتفق لك أن تجد الأعداد الموضوعة متصلة ،  
أو لم يمكنك أن تجد النسبة مع حفظ أحد البعدين على عدده ، وذلك لأنه إذا كان موضوعا  
لك نسبة تسعة إلى ثمانية ، وأحببت أن تضيف إليها الذي بالأربعة ، أو كان الأمر  
بالعكس فنظرت : هل تجد للثمانية عددا صحيحا على نسبة الذي بالأربعة ؟ ، فوجدت  
السته يوافق إضافتها إلى الثمانية مرادك ، استغنيت حينئذ عن العمل الذي أوامنا إليه .  
وليس أيضا كلما عملت العمل الذي أوامنا إليه يخرج لك أول الأعداد المتوالية على تلك  
النسبة ، بل ربما خرج على نحو ما أوامنا إليه لك في هذا المثال ؛ وكان ليس على النسبة  
الأولية ؛ فإنه لم يخرج لك أحد وجهي الحساب الذي علمنا له أعدادا أولى في نسبتها .  
بل الأعداد الأولى في نسبتها هي الأعداد التي لوحناها لك في المثال قبل التعليم .

- فإذا علمت ما علمناكه فإليك أن تنظر : هل هي أقل الأعداد على نسبتها؟ وأن تطلب  
منها أقل الأعداد على تلك النسبة - إن لم تكن وجدت على أولية تلك النسبة - ولك أن  
لا تستغل بذلك .

واعلم أنه إذا امتحن جميع الأبعاد على الطرق المعلومه خرج منها : أن كل بعدين  
متتاليين إذا جمعا وكان سمي زيادة أكبرهما زوجا ، مثل مثل وسدس ومثل وسبع ، كان

( ١ ) جانب : + هذه ك || الحدة : الحادة ل . ( ٢ ) يكون : فيكون ب ، ج ، د م ، ساء ؛ ولكن ه .

( ٦ ) أو : وج ، د م . ( ٧ ) إليها : إليه ساء ، ك ، كا ، ه .

( ٩ ) السنة : النسبة ج ، د ، ب .

( ١٠ ) وليس ... إليه : ساقطة في ب .

( ١١ ) خرج : يخرج ه || لك : ساقطة من ل .

( ١٤ ) تطلب : بطلت ج ، د م . ( ١٧ ) الأبعاد : الأعداد ب ، ج ، د م ، ه .

( ١٨ ) سمي : يسمى ل || مثل : يمثل ج .

الحاصل بعدد تسمى زيادته نصف سمي زيادة الأكبر ، مثل أن يكون ههنا الزائد ثلثا .  
وإن كان ههنا سمي الزيادة فردا ، مثل : جمعنا الزائد ثلثا والزائد ربعا ، كان سمي زيادة  
الخارج ضعف سمي الزائد ، فكان ههنا مثل وثلثين .

فيظهر لك من هذا الامتحان أيضا : أن مجموع مثل وربيع ، ومثل وجزء من خمسة  
عشر ، هو مثل وثلث ، ومجموع الذى بالكل والذى بالخمس هو ثلاثة أضعاف ، ومجموع  
الذى بالكل والذى بالأربعة هو ضعف وثلثان .

وأما تفريق الأبعاد بعضها من بعض ، فهو عكس الجمع ، وعلى مقتضى أحكام العكس .  
ومعنى قولنا تفريق البعد الأصغر من الأعظم هو أن نجعل إحدى نعمتى البعد الأعظم  
مشتركة ، ونضيف إليها نعمة على مناسبة البعد الأصغر ، تكون واسطة بين نعمتى البعد  
الأعظم ، وتبقى لها نسبة مع النعمة الأخرى على نسب إحدى الأبعاد ، فتكون تلك النسبة  
هى الباقية بعد التفريق . وهذه النعمة المتوسطة ربما جعلت فى جانب الثقل ، وربما جعلت  
فى جانب الخفة . وفى جميع الأحوال فإنا ننظر : هل نجد أعداد النسبتين بالحالة المغنية  
عن العمل على نحو ما ذكرنا فى الباب المتقدم ؟

فإن وجدنا فقد كفيينا ، وإن لم نجد ، رتبنا أعداد البعدين ، وليكن البعدان بعد الذى  
بالخمس والطينى ، فنضرب ثقيلة الأكبر فى حادة الأصغر فيكون — فى مثالنا —  
أربعة وعشرين ، ونجعله الواسطة ، ثم نضرب الثقيلة فى الثقيلة ، فيكون

( ١ ) سمي : ساقطة من كا .

( ٢ ) ههنا : ساقطة من ب .

( ٩ ) مشتركة : مشاركة كا || تكون : فتكون ب .

( ١١ ) المتوسطة : المتوسطة دم . ( ١٢ ) المغنية : المغية ك .

( ١٤ ) نجد : + قدب ، ج ، دم ، هـ . ( ١٥ ) بالخمس : بالأربعة ب .

( ١٤ — ١٦ )  $\frac{24}{18} = \frac{4}{9} \times \frac{3}{2}$  تقيل الأكبر  $\times$  الحاد الأصغر .

$27 = 9 \times 3$  التقيل  $\times$  التقيل .

$18 = 9 \times 2$  حاد الأكبر  $\times$  التقيل الأصغر [ الحفن ] .

ههنا سبعة وعشرين ونجمله الحاشية الكبرى، ثم نضرب حادة الأكبر في ثقبلة الأصغر، وهو ههنا ثمانية عشر ونجمله الحاشية الصغرى . فترتب أعداده هكذا : ١٨ ٢٤ ٢٧ ويكون الباقي بعد التفريق الذى بالأربعة .

- فإن أردنا من جانب الحدة ضربنا عدد أحد الأكبر - وهو اثنان - ، في أحد الأصغر - وهو ثمانية - ، فيجتمع ستة عشر وهو عدد الحاشية الصغرى ، ثم ضربنا الأثقل من الأكبر في أحد الأصغر ، فيكون المجتمع ههنا أربعة وعشرين ، ونجمله الحاشية الكبرى ، ثم نضرب أثقل الأصغر في أحد الأكبر فتكون الواسطة - وهى ههنا ثمانية عشر - ، وترتب الأعداد هكذا :

١٦      ١٨      ٢٤

- وأنت إذا علمت هذا ، وامتنحت ، وجدت أن التفريق يخرج لك البعد الباقي على مقتضى عكس ما علمناك في الجمع .

## الفصل الثانى

### فى التضعيف والتضيف

- ولتكم الآن فى تضعيف الأبعاد وتنضيفها . فأما تضعيف البعد فهو : أن يضاف إلى إحدى نعمتيه نعمة أخرى تجعلها مشتركة بين بعدين متساويين ، أعنى فى أن النسبة التى بين نعمتى كل واحد منهما هى النسبة التى بين نعمتى الآخر ، حتى إن كان أحد البعدين طينيا كان الآخر طينيا ، أو كان الذى بالخمسة كان الآخر كذلك .

( ٢ ) ١٨ : ١٩ ك ، ٥ ؛ ١٨ ١٤ ٢٧ ب .

( ٩ ) ١٨ : ١٩ د .

( ١٢ ) الفصل الثانى : ضل ب ، ج ، سا ، هـ ؛ ساقطة من ك ، كا ، ل .

( ١٣ ) فى التضعيف والتضيف : ساقطة من سا ، ك ، كا ، ل ؛ فى تضعيف الأبعاد وتنضيفها .

( ١٤ ) ان : اذا ب ، ج ، د .



فإذا أردنا — مثلا — أن نضعف الذى بالخمسة : ضربنا عددي نغمتيه كلا منهما في نفسه ، فكان المجتمع منهما : أربعة وتسعة — وجعلناهما الطرفين ، وضربنا أحد العددين في الآخر فكان : ستة — فجعلناه الواسطة — ، وترتيب أعداده هكذا : ٤ ٦ ٩ فيخرج لك المجتمع على نسبة ضعف وربع ، وهو من جملة الأبعاد المتفقة بالاتفاق الثانى .

وإذا استعملت أنت هذه الطريقة في تضعيف سائر الأبعاد ، خرج لك ضعف الذى بالكل على نسبة أربعة إلى الواحد ، وضعف الذى بالأربعة على نسبة مثل وسبعة أتساع ، وهو متفق بالاتفاق الثانى ، وضعف الطينى على نسبة مثل وسبعة عشر جزءا من أربعة وستين ، وهو غير متفق بالحقيقة .

واعلم أن مضعفة أبعاد الزائد جزءا كلها غير متفق ، إلا مضعف الذى بالخمسة ، ومضعف الذى بالأربعة ، فانهما متفقان بالاتفاق الثانى ، لكنه قد يقع في تضعيف الأبعاد الخفية ما يقارب المتفق وإن لم يكن متفقا ، مثل : — ضعف الطينى ، فإنه وإن كان غير متفق ، فليس بشديد البعد عن نسبة مثل وربع وكثيرا ما يستعمل بدله ، وكذلك ضعف الزائد عشرا يقارب مثل ونخمس ، وضعف الأول من أوساط اللحنات — ولنسمها الفضلات — تقارب مثل وسدس . وضعف الذى بعده يقارب مثل وسبع ، وضعف الثالث يقارب مثل وثمان ، فلذلك يعد نصف الطينى .

وأما تنصيف البعد ، فإنما يكون تنصيفا بالحقيقة إذا كان على عكس التضعيف ، وذلك أن تقسم البعد إلى بعدين متساويين ، ولا شك أن ذلك إنما يكون بواسطة هندسية ، وأن ذلك لا يتأتى إلا إذا كان العددان مجذورين ، فيكون مضروب أحدهما في الآخر مجذورا ، ويكون جذره واسطة .

( ٢ ) الطرفين : طرفين ك . ( ٤ ) لك : ساقطة من سا .

( ٧ ) نسبة أربعة : نسبة مثل وأربعة ب ، ج ، د م || مثل : + وأربعة إلى الواحد ج || أتساع :

أسباع سا . ( ١٠ ) مضعفة : مضعف ه .

( ١١ ) في : ساقطة من ك . ( ١٣ ) بشديد : شديد كا .

( ١٥ ) مثل : مثل ومثل سا . ( ١٦ ) نصف الطينى : نصف الطينى سا ؛ نصف طينى ب .

( ١٩ ) لا : ساقطة من ج || في الآخر : ساقطة من سا .

وأما إذا لم يكن العددين مجنورين ، بل كان مثل عددي الذي بالخمس ، أو عددي الذي بالأربعة ، فلا سبيل فيهما إلى إيقاع نسبة منطوق بها تكون واسطة هندسية ، فإذن إنما يمكن أن يوقع بينهما واسطة تأليفية أو عددية .

وأنت تعلم مما قد مضى لك أن النسبة التي تفرق بواسطة عددية تؤدي إلى نسبتين ، هي بعينها النسبة التي تفرق بواسطة تأليفية من حيث تؤدي إلى تينك النسبتين ، لكن ٥ الخلاف في ذلك حكم التفاوت في التقديم والتأخير ، فإن العددية ترفع النسبة العظمى عند العدد الأقل ، والتأليفية ترفع النسبة العظمى عند العدد الأكثر .

وإيقاع الواسطة العددية للتصنيف سهل ، فلأنك إذا ضربت عددي الطرفين كلا في اثنين وأثبتتهما ، وأخذت الفضل بينهما ونصفته — فانتصت من الأكبر أو زدت على الأصغر — نخرج لك التصنيف بالواسطة العددية . ١٠

مثاله : أن تضرب الثانية والتسعة من عددي الطينيني في اثنين — أي تضعفه — فيخرج لك ستة عشر ، وثمانية عشر ، ثم تجد الفضل بينهما اثنين ، فتأخذ نصفه وتزيده على ستة عشر ، أو تنقصه من ثمانية عشر ، فتكون قد نصفت بالواسطة العددية ، ونخرج أحد العددين الزائد جزءا من ستة عشر ، والآخر الزائد جزءا من سبعة عشر ، وهذا التصنيف يوافق التصنيف الهندسي في المجذورات ، فيخرج ما يخرج ذلك . ١٥

وأما إذا أردنا أن نخرج هذه الواسطة تأليفية : فإنا نفرق النسبة الكبرى التي خرجت بالواسطة التأليفية تفريتا من جهة الأقل ، فتخرج الواسطة تأليفية ، أو تحمل على جهة أخرى . فقد علمت أن نسبة جميع الفضل في هذه الواسطة — وهو معلوم — إلى فضل

( ١ ) كان : كاتا ه || عددي : عدد دم ، ل ، ه || عددي ... بالخمس : ساقطة مزج .

( ٢ ) نسبة : واسطة جا ، سا ، ك ، كا || تكون : فتكون ك .

( ٤ ) بواسطة : بنسبة ب ، ج ، دم .

( ٦ ) التفاوت : الفارق دم || التقديم والتأخير : التندم والتأخر ج ، دم .

( ١١ ) أي تضعفه : ساقطة من سا || تضعفه : تضاعفه ب ، ج ، دم .

( ١٣ ) نصفت : نصفته ج ، دم || ونخرج : + لك ك .

( ١٦ ) تأليفية : + فلا يخرج ل ، ه .

الواسطة على الأصغر — وهو مجهول — كنسبة جميع الأكبر والأصغر إلى الأصغر — وهما معلومان — . فتضرب الحاشية الصغرى ، وهى ثمانية فى جميع الفضل ، وهو واحد ، وتقسمه على مجموع الحاشيتين ، وهو سبعة عشر ، فتخرج ثمانية أجزاء من سبعة عشر ، وهو فضل الواسطة على الأصغر .

• وأما إذا أردنا أن نقسم البعد أقساما أخرى غير التنصيف ، فيصعب أن تراعى فيها  
الواسط التاليفية ، على أن ذلك متأ من استعمال القانون الأول من القانونين فى الواسطة  
التاليفية ، لكن الأسهل علينا أن نوقع الواسط عديدة ، وذلك بأن نضرب الحاشيتين  
فى العدد الذى نريد أن تكون عليه القسمة ، مثل : الثلاثة إن أردنا ثلاثة أقسام واستخراج  
الثالث ، فتكون فى البعد الذى كلاً ما فيه فى هذه الأمثلة أحد الطرين أربعة وعشرين ،  
والآخر سبعة وعشرين ، ثم نأخذ الفضل — وهو فى هذا الموضع ثلاثة — فنأخذ منه  
واحدا نزيده على الأصغر — وهو أربعة وعشرون — فيصير خمسة وعشرين ، ونأخذ  
واحدا آخر فنزيده على هذه الواسطة فتصير ستة وعشرين ، فإذا أردنا أن نزيد الواحد الباقي  
لم يقع واسطة ، بل حصل سبعة وعشرون وهو الطرف ، فهذا الطريق فى قسمنا بعد  
الزائد ثمنا بثلاثة أقسام .

• وأقل ما يحسن قسمته إلى أربعة أقسام ليؤخذ ربه ، هو البعد الطننى ، فإن البعد  
إذا كان أقل من ربع طننى كان خسيسا في المسموع ، وكذلك حال الخمس من الزائد سدسا ،  
ولم يستعمل الذى بالكل مرتين مفعولا إلى أكثر من أربعة عشر بدءا ، والذى بالكل

( ٦ ) الواسط : الواسطة ج ، دم || ثأت : سياق ج ، دم || القانونين : القانونين ج || فى :

فيه ب ، ج ، دم ،

( ٨ ) مثل : من مثل سا . ( ٩ ) الطث : الثلاث سا .

( ١١ ) ونأخذ : + منه هـ ( ١٢ ) أن نزيد : سافطة من كا .

( ١٣ ) وعشرون : وعشرين سا

( ١٦ ) خسيسا : خيثاك || فى المسموع : سافطة من سا .

( ١٧ ) يستعمل : استعمل سا || أكثر : الأكثر سا .

ففعولاً إلى أكثر من سبعة أبعاد ، والذي بالخمسة إلى أكثر من أربعة أبعاد تحيط بها خمس نغم ، والذي بالأربعة إلى أكثر من ثلاثة أبعاد تحيط بها أربع نغم ، والطنينى أكثر من بعدين .

- وإنما دعا إلى ذلك حسن اختيار لا ضرورة ، وذلك لأنهم لما آثروا أن يفعلوا ما نشرحه لك . من تضمين الأبعاد الوسطى في البعد الذى هو أكثر الأبعاد ، لم يمكن أن يضمّن أكثر من أربعة أبعاد من الذى بالأربعة ، أيها قُرْن به طينينى كان الذى بالخمسة ، فوجب من ذلك أن يودع الذى بالأربعة ما يجب أن يرتب في اللحن من الأبعاد الصغار المتقاربة النغم ، المستعدة لكثرة التصرف فيها مع سهولة الانتقال عليها لقرب بعضها من بعض في الحلق انتى عليها بالجملة بناء الأُلحان على ما تدرى ، ولذلك تسمى لحينات ؛ لم تكن هناك فرجة إلا الذى بالأربعة ، وكانت قسمته على بعدين توجب بين النغم تباعداً . ففرطاً أيضاً ، وفي عددها قلة ، وقسمته على أربعة توجب بين النغم تقارباً محسوساً ، فوجدوا لإيداعه من ثلاثة أبعاد حسناً معتدلاً ، وأجرى الأمر على ذلك ، وسمى الذى بالأربعة ، مضمناً ثلاثة أبعاد ، جنساً .

ونحن سنشرح هذا أفضل شرح بمشبهة الله .

- ( ١ ) أبعاد : اعدادها || خمس : أربعة ب ؛ خمسة ما .  
 ( ٢ - ١ ) خمس ... بها : ساقطة من ب .  
 ( ٢ ) أربع : أربعة ب ، ما . ( ٣ ) بعدين : ثلاثة أبعاد ما .  
 ( ٦ ) أيها : وأيها ما || به : بها ، ما ، ك ، كا ، هـ . ( ٧ ) يودع : يولدج .  
 ( ٩ ) لحينات : + اذ هـ ( ١٠ ) فرجة : فردية ب ، ج ، دم || توجب : تؤدى ب .  
 ( ١١ ) النغم تقارباً : ساقطة من د . || محسوساً : + أرجنسا هـ ، كا ، ل .  
 ( ١٢ ) فوجدوا لإيداعه : فوجدوا إيداعه ك ، كا || معتدلاً : + حساً ما || فوجدوا... ثلاثة : فوجدوا إيداعه من ثلاثة ب . ( ١٣ ) بالأربعة ... مضمناً : ساقطة من ج .  
 ( ١٤ ) الله : + عز وجل . تمت المقالة الثانية من الموسيقى ولواهب العقل الحد بلا نهاية ما ؛ + تمت المقالة الثانية من الموسيقى بحمد الله ومته والصلوة والسلام على المبعوث بشرائع الاسلام وعلى اله وصحبه ك ؛ + وروحه كا ؛ + عز وجل هـ ؛ + تعالى ج ، دم ؛ + وصل الله على واله أجمعين ل ؛ + تعالى تمت المقالة الثانية ب .



## المقالة الثالثة

---



## المقالة الثالثة

### الفصل الأول

#### في الجنس وقسمته إلى أنواع

- الجنس كما علمت هو الذي بالأربعة مقسوما إلى أبعاد ثلاثة تسمى أنواعه ، وهي الأبعاد الخمسة ؛ ومن الناس من لا يسمى تلك الأبعاد أنواعا بل هيئة القسمة ، فإن الذي بالأربعة قد يمكن أن يقسم بإبداع الأبعاد المختلفة قسبات مختلفة ، وهو — من حيث هو الذي بالأربعة — واحد محفوظ ، وكل قسمة كأنها تحدث تحت الواحد نوعا خاصا . والسبب في هذه القسمة : أن اللحن لا يتم تماما فائقا بأبعاد قليلة ونغم يسيرة ، بل يحتاج إلى كثرة من عدد النغم . ثم الأبعاد الجبار والوسطى قليلة العدد لا تفرز بإيقاعها في اللحن عدد نغم ؛ وأيضا فإن ما بين أطرافها بعد فاحش غير معتدل ، يعسر على الخلق التصرف الكثير عليها ؛ والفاحش ، والذي لا اعتدال فيه ، والذي لا يسهل مماكاته بالخلق

( ١ ) بسم الله الرحمن الرحيم المقالة الثالثة من الموسيقى سا ، ك || المقالة الثالثة : + من الموسيقى ك ، هـ ؛ + من الموسيقى من كتاب الشفاء في الكلام في الجنس وقسمة الذي بالأربع إلى ثلاثة أقسام خمسة فصول فصل في ماهية الجنس وقسمة الذي بالأربع إلى ثلاثة أقسام وبيان سبب الحاجة إلى قسمته ( الآهة الذكر ) والسبب بتخصيص الذي بالأربعة بالقسمة إلى ثلاثة أقسام لا أقل ولا أكثر وسبب تسميته تلك أقسام جنسا بخ .

( ٢ ) الفصل الأول : ساقطة من ك ، كا ، ل ؛ فصل هـ ؛ ساقطة من ب .

( ٣ ) في ٠٠٠٠ أنواع : ساقطة من ب ، ج ، ك ، كا ، ل .

( ٥ ) الهبة : الهبات ج .

( ٧ ) كأنها : كأنه ك ، كا ، ل ، هـ || خاصا : واحداج .

( ١٠ ) بعد : بعدا سا . ( ١١ ) والفاحش : + هوب ، ج ، دم .



ولا يشاكل المذهب الطبيعي غير مقبول في الطبع ، كما أن الصنار جدا غير مقبولة في الطبع  
لتشاكلها في السمع ، وصعوبة تقطيعها على الحلق .

وليس التذاذ النفس بالنعم هو لاتفاقها فقط كيف اتفق ، بل إنما يتم الإلتذاذ  
بأمور أخرى تنضاف إلى الاتفاق ، مثل : كون الأبعاد بعد الاتفاق متناسبة التقطيع ،  
وكونها فاضلة في بابها — فإن بعض الاتفاقات أفضل من بعض لما يعمل عليها من صيغة  
الانتقال وصورة الإيقاع — ، وكون الغالب من الأبعاد معتدلا .

فإن الصغار إذا ترادفت كثيرا حقرت ، ولم يتم لها في النفس بهاء ، والجار إذا لم تخط  
بالصغار الكثيرة ، واستعملت وحدها نغمت ، وكانت فوق أن تلتذ بها النفس التذاذها  
بالمعتدل ، وشق على الحلق التصرف فيها ، لما يلزم الحلق من انتقال عن هيئة محدثة  
للحن إلى هيئة مضادة لها أو كالمضادة لها ، فلا يكون الكثير من ذلك مطبوعا ، والطبع  
هو المستدعى إلى الصناعة لتطابقه .

فتمام الحن متعلق بنظام الأبعاد المعتدلة وهي اللحنات الجار ، وما هو أكبر منها  
أو أصغر ، فإنما تؤنس النفس فرحاً بالمعتدلات حتى يقع خلاها .

ويكون الانتقال الغالب إنما هو على نغم متناسبة ، لا يقع فيها انتقال عن نغمة إلى قريبة  
منها جداً ، ولا إلى بعيدة منها جداً . فإن الانتقال عن النغمة إلى بعيدة منها يوهم إفراطاً  
ومشقة ، وكأن النفس قد منبت بحركة شاقة ، والانتقال من النغمة إلى قريبة منها يوهم

( ١ ) في الطبع : بالطبع ك ، كا ، هـ . ( ٣ ) لاتفاقها : لا يوافقها ج .

( ٥ ) لما : وكما || صيغة : صنعت ك ، كا ، هـ .

( ٧ ) تخط : تخططج ، دم . ( ٨ ) نغمت : نجمت ج || النفس : ساقطة من سا .

( ٩ ) بالمعتدل : المعتدل ب ، ج ، دم ، ل || انتقال : الانتقال ب .

( ١٠ ) كالمضادة : كالمية المضادة ك . ( ١١ ) لتطابقه : لتقابل ك .

( ١٣ ) أو أصغر : وأصغر ك || فرحاً : مزجاً ك ، هـ ؛ مرحاب : ج ، دم ، ل .

|| حتى : لاها .

( ١٥ ) ولا ... جدا : ساقطة من ب

كسلا وتبلدا، ويعرض للنفس معه شبه فتور — على أن الأمور الخارجة عن الحد قد تلائم وتلد في أحوال وأبواب، وإذا كانت مختلطة بالاعتدلات — تأمل هذا في سائر المحسوسات.

فالذي حصل لك بما أوردناه هو : أن الكبار من اللحنيات هي التي عليها الموعول في تأليف الألحان، فيجب أن تكون النغمة المرتبة من أحد نغم اللحن وأنقلها يكون ترتيبها ترتيباً يؤدي إلى انتظام الأبعاد اللحنية منها ، ويجب مع ذلك أن تكون الأبعاد الوسطى والصغار مهياة فيها ما أمكن .

ولما اعتبر هذا ، وكان أعظم الأبعاد هو الذي بالكل مرتين ، وإنما يمكن أن يحصل فيه الأبعاد اللحنية ، والتي هي أعظم منها مماً — إذا أودع الأبعاد الكبار ، ثم أودع الكبار الأوساط ، ثم أودعت الأوساط اللحنيات — فيكون هذا البعد قد أودع اللحنيات بإيداعه أبعاداً أكبر من اللحنيات قد أودعت اللحنيات ، فأوجد فيه كل واحد من الذي بالكل ، ١٠ وزال الثقل عن الأبعاد الكبار ، ثم أودع كل واحد من الذي بالكل ما احتمله من الأوساط — وإنما يحتل الذي بالأربعة والذي بالخمسة من كل واحد منها واحداً في أول الأمر — ، فحصل في الذي بالكل مرتين : اثنان من الذي بالأربعة ، واثنان من الذي بالخمسة ، يجتمع من الذي بالأربعة مع الذي بالخمسة بعد الذي بالكل .

ثم الذي بالخمسة قد يحتل إيداعه الذي بالأربعة وطنيني — وكيف لا وهو يفضل ١٥ عليه بطنيني — ، فإذا أودع الذي بالخمسة الذي بالأربعة : حصل في كل واحد من الذي

( ١ ) معه : منها ، ب ، ج ، د م .

( ٢ ) مختلطة : مختلطك .

( ٤ ) النغمة : النغم سا ، ه || من : بين نج ، ج ، جا ، د م ، سا ، ك ، كا ، ل ، ه ، ها ، || اللحن : اللحنين سا ، ل .

( ٥ ) والصغار : والكبار ، ب ، ج ، د م ، سا ، ل ، كا .

( ٨ ) والتي هي : وهي التي ج ، د م || معا : ساقطة من ك . || الكبار : ساقطة من ب ، ج ، د م .

( ١٠ ) أكبر : أكثر ج ، د م ، ل .

( ١١ ) وزال ... بالكل : ساقطة من د م . ( ١٣ ) في : ساقطة من د م .

( ١٥ ) قد : وقد ب || وطنيني : ساقطة من ب ، سا .

( ١٥ — ١٦ ) وطنيني ... حصل : ساقطة من كا .

بالكل بعدان من الذى بالأربعة وطنينى ، وحصل فى الذى بالكل مرتين ، أربعة أبعاد من الذى بالأربعة وطنينيان . وذلك آخر ما انتهى إليه عملنا هذا إلى هذا الوقت .

على أن كل واحد من الذى بالأربعة يحصل من جمعه إلى الطينين بعد الذى بالخمس ، فهذه القسمة لم تخرج من الأبعاد الخنية إلا طينينان — ولا بد من الأبعاد الخنية — ، وليس فى هذه القسمة فرجة تملأ أبعاداً لمنية غير الذى بالأربعة ، فهنا أربع فرج محتملة للحنيات احتمالات مختلفة بحسب تفصيلات مختلفة ، فلذلك يسمى الذى بالأربعة جنساً . فلما حاولوا إيداءه للحنيات ، كان المعتدل ما أومأنا إليه ، وهو أن يودع ثلاثة أبعاد للسبب الذى ذكرناه .

وقد أعان هذا السبب سبب من جهة الآلة وهو : أن الحاجة مست فى تقدير النغم إلى الدساتين ، واضطرت إلى أن يستعمل عليها الأصابع ، وعسر فى ابتداء الأمر أن يحرك الكف والأصابع معاً ، ففرض على الكف السكون وعلى الأصابع الحركة ، وكان القدر الذى يلزمه الكف ساكناً وتتصرف عليه الأصابع متحركة من طول الآلة المعتدلة هو ربعة ، فشد على الربع أول الدساتين منسوباً إلى الخنصر ، وشغلت الإبهام بالضغط ، وبقي للتصرف فيما بين حذى ذلك الربع أصابع أربعة ، وتعدر استعمال الوسطى والبنصر معاً حيث تستعمل الخنصر والسبابة ، فاستعمل معهما إما الوسطى دون البنصر ، وإما البنصر دون الوسطى ، فارتسمت نغم أربع : مطلق ، وسبابة ، ووسطى وخنصر ، أو مطلق وسبابة وبنصر وخنصر ، وهى نغم أربع تحيط بأبعاد ثلاثة . فهذا كل السبب فى الحاجة إلى قسمة الذى بالأربعة إلى أبعاد ثلاثة ، وجعله أصلاً ، وتسميته جنساً .

(١ - ٢) وطنينى ... بالأربعة : ساقطة من ب .

(٢) عملنا : علمناج ؛ فعلنا كما ؛ علمناك .

(٥) فرجة : فرقة ج . (٧) المعتدل : المحتمل .

(١٢) هو : وهوب ، ج ، دم .

(١٣) الربع أول : ساقطة من سا || للتصرف عن التصرف ج ، دم .

(١٤) تستعمل : استعمال ب . (١٥) الخنصر : البصر ل . || وإما البصر : وأما الخنصر ج ، دم .

(١٦) نغم : نسب سا . (١٧) ثلاثة : ثلاث سا || كل : لك ب ، سا .

## الفصل الثانى

### فى عدد الأجناس

قد أجمعوا على أن الأجناس ثلاثة : قوية ، ورخوة ، ومعتدلة ؛ ويسمى الرخوة : ملونة وتاليفية ، وتسمى المعتدلة : راسمة . قالوا : أما القوية فبالحق سميت قوية ، وأنا غير القوية فإنها تخيل إلى النفس ضعفاً ، ووهناً وانكساراً ، لأن النفس كأنها تتوقع عند سماع النعمة لحوق ما يوجب بعداً قويا ، فإذا لم تصادف متوقعها انخرلت يسيراً ، فتكون الراسمة كأنها تضرب رسم الانخزال ؛ كالنقاش الذى يتقدم فيضرب رسم الصورة ، وكأن الملونة توفى الانخزال حقه ، كما أن التلوين بعد الرسم هو المكمل للنقش .

فأما ماهية هذه الأجناس ، فإن قوما اختصروا الأمر فيها جداً ، وذلك لأنهم لما اتبى بهم المعاملة التى ذكرناها فى باب إيداع الذى بالكل مرتين أبعاداً إلى أن باغوا الذى بالأربعة أربع مرات وطنينى ، قنعوا من اللحنات بالطينى ، ورأوا أن يودعوه الذى بالأربعة ما أمكن ، فأمكن مرتين وفضلت فضلة ، وصار الذى بالأربعة جنساً بتنايث القسمة ، وأخذوا يعتبرون هذه الفضلة ، فتخيل لهم منها أنها نصف طينى ، فجعلوا هذه القسمة جنساً ، وقالوا : إن الذى بالأربعة قد حصل مثلثا بطينى ونصف . وهذا هو الذى كروا

( ١ ) الفصل الثانى : الفصل الأول ؛ فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا ، هـ .

( ٢ ) فى ... الأجناس : ساقطة من سا ، ك ، كا ؛ فى ذكر الأجناس الثلاثة وهى : القوية والراسمة والملونة واشتقاق أساميها واختلاف العادات فى استعمالها نـج .

( ٦ ) فإذا ؛ وإذا ب || متوقفا : موقفة سا || انخرلت ؛ انخرل ج ، دم ، سا ، ل .

( ٨ ) بعد ... المكمل : بعد ... المتكمل ك .

( ٩ ) فأما : ساقطة من ب || اختصروا : اقتصدوا ج || الأمر : لأمر ل .

( ١٠ ) مرتين : ساقطة من ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل || انتهى : انتهت ب ، ج ، دم .

( ١٢ ) ما أمكن ... بالأربعة : ساقطة من ب . ( ١٣ ) يعتبرون : يعتبرون هـ || منها : ساقطة من ب .

( ١٤ ) كروا : ذكروا كا .

فيه الطينى ، ثم عادوا بعد ما فطنوا للفضلة ، وأحبوا أن يجعلوا هذا التكرير للفضلة ، فأودعوا الذى بالأربعة فضلتين ، فبقى بُعد كبير ظنوه طينيا ونصف ، بل ظنه كثير منهم الزائد نحسا ، ولم فطنوا للتنصيف ، فنصفوا الفضلة أيضا ، كما أنهم كانوا نصفوا الطينى عند أنفسهم ، بل كما أنهم كانوا نصفوا الذين بالكل مرتين ، ثم الذى بالكل أيضا فلما نصفوا الفضلة ظنوا أن نصفها ربع طينى وسموها إرخاء ، وجعلوها البعد المودع بالتكرير فأحدثوا جنسا من إرخاء وإرخاء وبعده هو ضعف طينى — ويعدونه على نسبة الزائد ربعا — ، فجعلوا الكائن من فضاتين جنسا راسما ، والكائن من إرخائين جنسا ملونا ، وإنما جعلوا الكائن من فضاتين جنسا راسما ، والكائن من إرخائين جنسا ملونا — وهو الجنس المتوسط — لأنه أقرب إلى الجنس القوى — لأن الفضلة أقرب إلى الطينين من الإرخاء — فهو لاء لم يعرفوا من الأجناس القوية إلا جنسا واحدا ، ومن الراسمة إلا جنسا واحدا ، ومن الملونة إلا جنسا واحدا ، وغلطوا في حسابهم أن هذه الفضلة نصف طينى غلطا جرهم إليه غلط الحس وقياس ردى .

٥

١٠

١٥

وأما الذى نقول نحن ، ونرجو أن يكون أقرب إلى الواجب في نفس الأمر : أنه لما وجب بحسب الاختيار الأول أن نقسم الذى بالأربعة بأبعاد ثلاثة ، لم تخل الأبعاد التى تقع فيه إما أن يكون الغالب فيها الأبعاد الخفية القوية ، فيكون مجموع كل بعدين منه أعظم نسبة من الثالث فيسمى قويا ، أولا يكون بل يكون في أبعاده بعد واحد هو أعظم نسبة من مجموع الباقيين ، فيكون جنسا ضعيفا . ثم لا يخلو إما أن يكون ذلك البعد الواحد إن كان أكبر من المجموعين فهو أنقص من ضعف المجموعين ، فنسميه راسما ، أو يكون مع ذلك ليس أنقص من ضعف المجموعين ونسميه ملونا .

( ٢ ) كبير : أكثر حج ، دم ؛ كذيرك || ظنوه : ظنوه ب .

( ٣ ) التنصيف : للنصف كما . ( ٤ ) الطينى ... نصفوا : ساقطة من ب ، ج ، د .

( ٥ ) إرخاء : أرخاهل ، أرخاةج ، دم .

( ٦ ) ضعف : نصف ب ، ج ، دم || نسبة : حسب سا .

( ١٠ ) ومن ... واحدا : ساقطة من ل . ( ١١ ) حسابهم : حاجيم ب .

( ١٣ ) قول : قوله سا . ( ١٤ ) الاختيار : الاختياره ، اختيارب .

( ١٦ ) منه : مناج ، دم . ( ١٨ ) أكبر : ساقطة من ج .

وفي كتب أصحاب الموسيقى أن البعد الراسم ، وهو الذى يقع فيه بعدان من أوساط  
المخنيات ، والملون ، وهو الذى يقع فيه بعدان من صغار المخنيات ، لا يستعمل بعداهما  
إلا متلاصقين متوالين ، يوردان مجموعين متسقين ، ويُفرد عنهما الثالث الكبير ، ولذلك  
يسمى نغمها نغم اتواتر ، وتسمى هى أبعاد التواتر . وهذا شيء ليس توجهه الضرورة ،  
ويشبه أن يوجه حسن الاختيار ؛ وذلك شيء مما لم نقف عليه ، فلم يستعمل فى بلادنا  
البته جنس راسم ولا ملون ، وكانت طباعنا تنفر عنها إذا أُجريت استحقاقا لها فى جنب  
ما اعتادت\* من القوية .

- واعلم أنه قد يعرض كثيرا أن يكون الجنس الأقوى قد أودع بعدين قويتين متسقين  
وفصلته غير متفقة لكنها قريبة من المتفقة ، فيستعمل مثل ما عرض فى الجنس الطينى ،  
فإن الفصله التى يظن أنها نصف طينى ، ليست نصف طينى ، ولا هى متفقة ، ولكنها  
قريبة من نصف طينى وهو متفق . فلتكلم الآن فى الأجناس القوية .

## الفصل الثالث

### فى القول على الأجناس القوية

- معلوم أن البعد الذى على نسبة الزائد سدسا ، إذا أدخل فى الذى بالأربعة ، بقى الباقي  
على نسبة الزائد سبعا ، فإن أودع الباقي بعدين حتى يكون الذى بالأربعة قد أودع ثلاثة

( ١ ) وهو : هوسا . ( ٢ ) والملون ... المخنيات : ساقطة من ك || لا : ولا سا .

( ٣ ) متسقين : متقسمين سا .

( ٤ ) نغمها نغم : نغمها نغمة ك ؛ نغمها نغم ب ، ج ، د ، ل .

( ٥ ) هنا يصادف نهاية الصفحة ١ من الورقة ١٢٦ من ك وثمة البحث نجده على الصفحة ب من الورقة

١٩٥ من المخطوط [ المحقق ] .

( ٩ ) قريبة : قريب ج ، دم || المتفقة : المتفجع ، دم .

( ١٢ ) الفصل الثالث : الفصل الثانى ل ؛ فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا ، هـ .

( ١٣ ) فى ... القوية : ساقطة من سا ، ك ، كا ؛ فى باقى الكلام فيها هـ ؛ فى أصناف كل جنس من هذه

الأجناس الثلاثة وطريق استخراجها نج .

( ١٥ ) الزائد : — ونسبة الزائد ج ، دم || سبعا : تسعا سا || بالأربعة : ساقطة من ك ، كا .

أبعاد ، كانت القسمة ليست من الأجناس القوية ، لأن أحد الأبعاد الثلاثة من الجنس هو أعظم من مجموع الباقيين ؛ وإذا كان إدخال الزائد سدسا يجعل الجنس غير قوي ، فكيف الزائد نحسا وربعا ؟ .

وظاهر من هذا : أن هذه الأبعاد الثلاثة لا تدخل في الأجناس القوية ، بل في الأجناس اللينة ، فأول بعد يدخل الأجناس القوية هو الزائد سبعا ؛ فليجربه أولا بالتكرير ، فإن الذى بالأربعة يحتمل تكريره ، فإنه إذا اسقط من الذى بالأربعة مرة ثم أخرى ، بقى الباقي بعدا صغيرا على نسبة الزائد جزءا من ثمانية وأربعين ، وهو أصغر من الأبعاد التى آثرنا أن ينتهى تصغيرنا بالأبعاد إليها ، وتكون أعدادها هكذا :

$$٦٤ \quad ٥٦ \quad ٤٩ \quad ٤٨$$

ولنضف إليه البعد الذى يليه حتى يكون سبى وطنينى ، فبقى الباقي جزءا من ٢٧ ، وتكون أبعاده وأعدادها هكذا :

$$٣٦ \quad ٣٢ \quad ٢٨ \quad ٢٧$$

ولنضف إليه البعد الثالث حتى يكون سبى وتسعى ، يبقى الباقي على نسبة الزائد جزءا من عشرين ، وتكون أبعاده وأعدادها هكذا :

$$٦٠ \quad ٦٣ \quad ٧٠ \quad ٨٠$$

( ٤ ) وظاهر : فظاهر ، سا .

( ٥ ) الأجناس : + الثلاثة ج || اللينة : الملونة ه || فأول : وأول ب .

( ٨ ) ابعاده : اعدادهاب ، ج ، دم . ( ٩ ) ٥٦ : ٥٩ هـ .

$$( ٩ ) \quad \frac{\frac{64}{56}}{\frac{49}{48}} = \frac{\frac{64}{56}}{\frac{49}{48}}$$

$$\frac{\frac{64}{56}}{\frac{49}{48}} = \frac{64}{56} \times \frac{48}{49}$$

$$\frac{64}{56} \times \frac{48}{49} = \frac{64 \times 48}{56 \times 49}$$

$$\frac{64 \times 48}{56 \times 49} = \frac{4}{3} \quad \text{وهو البعد بالأربعة [الحفى]}$$

( ١٠ ) إليه : إلياح ، دم || سبى وطنينى : سبع وطنينى دم ؛ سبى وطنينى كا ؛ سبى وطنينى ك .

|| فى : فىق ب || من ٢٧ : من ٢٨ ل ( ١١ ) ٢٨ : ٢٩ ب ، دم ، ٣٩ ج .

( ١٣ ) سبى : سبع دم .

( ١٥ ) ٦٠ : ٢٠ ج .

وإذا أضيف إلى السبعى العشرين وأحد عشرين لم تكن الأبعاد متفقة كلها ، وكان الفضلة في العشرين على نسبة ٦٦ إلى ٧٠ ، وأشبهت نصف الطينى ، وفي الأحد عشرين على نسبة ٧٢ إلى ٧٧ وقاربت ذلك ، ولم يكن فيها كثير جدوى .

وليس أيضا يجب إطراح ذلك ضرورة بعد قبول الجنس الطينى الذى فيه طينيان وفضلة هي غير متفقة لإشباهاها نصف الطينى المتفق .

وأما إذا أضيف إلى السبعى البعد الاثنا عشرى ، بقى الباقي البعد الثلاث عشرى ، وانتظم جنس شريف جدا ، ينتهى إليه تنصيف الأبعاد من الذى بالكل مرتين إلى الذى بالكل مرة ، ومنها إلى الذى بالخمس ، والذى بالأربعة إلى السبعى والسدسى ، والسدسى إلى الاثنى عشرى والثلاث عشرى . وهذا الجنس يختاره بطليموس جدا ، وأعداده هكذا :

١٠

١٦ ١٤ ١٣ ١٢

وأما إذا أضيف إلى السبعى الثلاث عشرى نخرج بعينه هذا الجنس . فالأجناس السبعة المتفقة اتفاقا مطلقا هي هذه الأربعة ، ولكل واحد منها استحقاق اسم إليك تسميته به على اختياره .

( ١ ) السبعى العشرين : السبع العشرين دم ؛ السبعى عشرين هـ .

( ٢ ) ٦٦ : ٦٧ ب ، دم ، ل ، ها ، ٢٧ كا ؛ || باستخراج الأعداد كلها تكون كما يأتى : ٦٦ ، ٧٠ ، ٨٠ ، ٨٨ [الحفى]

( ٣ ) وأعدادها هكذا : ٧٢ ، ٧٧ ، ٨٨ ، ٩٦ [الحفى]

( ٤ ) بعد : ساقطة من ج ، دم .

( ٥ ) هـ : ساقطة سا ، ك || المتفق + نمة ها .

( ٦ ) أضيف : أضفت ك .

( ٨ ) والذى بالأربعة : مكورة في هـ .

( ٩ ) بطليموس : بطليموس ل ؛ بطليموس ج .

( ١٠ ) ١٦ : ١٢ ل .

( ١١ ) فالأجناس : والأجناس ب .

( ١٢ ) السبعة : السبعة ج ، دم ، ل || امم : ساقطة من ب ، ج ، دم .

( ١٣ ) اختياريه : اختياريك ب ، ج ، دم .



وأما الثمنيات فأولها المكرر المعروف بالجنس الطينى ، وهو الذى من : طينى وطنينى وبقية - وتسمى نصف طينى - وهى غير متفقة ، إلا أن نخامة الطينى ، وكونها من الأبعاد التى الزيادة فيها تسمى زوج الزوج ، يستر عليها اختلاها ، ثم يألفها السمع فيمرن عليها ، وعسى أن لا يكون لساير ما يقع فى فضله خلل من القبول ما لهذا الجنس ، وقد عرفت من أحوال هذا الجنس ما يبصر كسب الوقوع إليه . وأما أعداد هذا الجنس -

إذا أضيف إلى الثمانية - فهى هذه : ٣٢٤ ٢٨٨ ٢٥٦ ٢٤٣

فيكون نسبة البقية : نسبة الزائد ثلاثة عشر جزءا من مائتين وثلاثة وأربعين ، ولو أخذنا عددا يقع بين مائتين وستة وخمسين على نسبة النصف من الطينى ، كان ذلك العدد مائتين وواحد وأربعين ، أو على نسبة النصف من الطينى الأكبر ، كان ذلك العدد هو مائتين وأربعين ، وكلاهما ناقصان عن العدد الفاعل مع مائتين وستة وخمسين بعد البقية ، فالبقية أصغر من نصف طينى .

فإذا أضيف إلى الطينى البعد الذى يليه - أعنى التسعى - فضلت الفضلة على نسبة الزائد جزءا من خمسة عشر ، وكانت الأبعاد كلها متفقة بالحقيقة ، وهذه أعدادها :

١٥ ١٦ ١٨ ٢٠

( ١ ) الثمنيات : الثمانية ب || بالجنس : ساقطة من كا .

( ٢ ) غير : ساقطة من ل .

( ٣ ) الزيادة : الزائدة ج ، د || تسمى : مى ك ، كا || اختلاها : اختلاها ج .

( ٤ ) فضله : فضله هـ ، كا || فى فضله : فضله سا .

( ٦ ) إذا ... الثمانية : ساقطة من ك ، كا || ٣٢٤ ... ٢٤٣ : هذه الأعداد موجودة فى هـ ، كا ما بين الأسطر وتبدل كأنها جزء من الكلام ولكن الكلام متصل بدونها ؛ ٢٥٦ ساقطة من ج ، دم .

( ٨ ) بين : من هـ || مائتين وستة وخمسين : مائتين وثلاثة وأربعين ب ، ج ، ك ، كا .

( ١٢ ) فاذا : وإذا ب .

( ١٠ ) الفاعل : الفاضل ك .

( ١٤ ) ١٦ : ساقطة من ج ، دم .

( ١٣ ) وكانت : + ما بين ل .

(۱۰) یلغت : یألف کا ۔

واعلم أن الفضلات والإرخاءات وصغار كبار اللحنيات ، قد يستعملها أصحاب العمل في زماننا بعضها مكان بعض . وليس يميز أكثرهم ما كان منها متقاربا ، فلذلك يكادون يستعملون الطنين مضافا إليه مرة البعد الاثنا عشرى ، ومرة الثلاث عشرى ، ولا يفرقون بينهما ، وذلك في شدهم الدستان المعروف بوسطى زلزل فبعضهم ينزله يسيرا ، وبعضهم يصعده يسيرا ، وبعضهم يشده على واسطة البعد بين السبابة والخنصر — كما ستعلمه بعد — ثم لا يميزون الفرق بينهما . وأيضا فإنهم لا يفرقون بين الفضلة وبين البعد الذى بين الواسطين ، فيستعملون أحدهما بدل الآخر ، ولا يبعد أن يكون من أصحاب الصنعة من يدق سمعه ، ويفطن لهذه الفروق .

## الفصل الرابع

### في الكلام على أجناس الأبعاد اللينة

وأما الأبعاد والأجناس اللينة فلا بد أن يقع فيها بعد من أكبر كبار اللحنيات يكون أكبر من الباقي ، حتى يقسم الباقي ببعدين ، وقد علمت أن البعد الذى هو بهذه الصفة هو : الذى على نسبة الزائد ربعا ، والزائد خمسا ، والزائد سدسا فقط ؛ لكن الزائد خمسا والزائد سدسا ينقصان عن ضعف الباقي ، فإن الزائد خمسا إذا نقص من الذى بالأربعة بقى الباقي على نسبة الزائد تسعا ، وضعفه أكبر من الزائد خمسا وأصغر من الزائد ربعا ، وإذا كان

(١) وصغار : من صغاره . || كبار : وكبار .

(٢) يميز : ساقطة من ل . || متقاربا : متفاوتا ب ، ج ، د ، هـ ،

(٣) عشرى : العشرى سا .

(٧) الواسطين : الواسطين ب .

(٩) الفصل الرابع : ساقطة من ك ، كا ، هـ [والكلام متصل] ؛ الفصل الثالث ؛ فصل ب .

(١٠) فى ... اللينة : ساقطة من ك ، كا ، هـ ، سا ؛ فى استخراج الأجناس اللينة وهى الراسمة والملونة بخ || اللينة : اللين ب ، ج ، د ، هـ || الأبعاد : + اللينة ب .

(١١) أكبر : أصغر ج .

(١٣ — ١٤) نسبة الزائد ... ينقصان : نسبة الزائد خمسا والزائد سدسا ينقصان ل

(١٥) تسعا : سبعا كا || تسعا ... كان : ساقطة من ج .

. 228728819891827:16...12 (1V)

ولا يخرج من قسمة الباقي أرباعاً\* إلا ما يخرج بالتنصيف، ويخرج من قسمته إلى خمس وأربعة أنحاس بعدان متفقان ، أكبرهما : - وهو أربعة أنحاسه - يكون الزائد تسعاً ، والثاني : - وهو الخمس - الزائد جزءاً من خمسة وثلاثين ، وتكون أبعاده وأعداده هكذا : ٣٠ ٣٥ ٣٦ ٤٠

٥ وهذا الجنس وحده هو البعد الذي يوجد فيه بعدان قويان ، وهو لثن ، ويتبين به أن الاعتبار في كون الجنس قوياً ليس هو كون الغالب في أبعاده قوياً من اللحنيات . وليس يأتلف مع الزائد سدساً بعدان محتسان غير ما ذكرنا .

وأما الزائد خمساً ، فإنه إذا نقص من الذي بالأربعة ، بقى الزائد تسعاً ، ويخرج من تنصيفه الزائد جزءاً من تسعة عشر ، والزائد جزءاً من ثمانية عشر ، وتكون أبعاده وأعداده هكذا : ١٥ ١٨ ١٩ ٢٠ ١٥

وبعد الزائد خمساً : الزائد جزءاً من أربعة عشر ، الزائد جزءاً من سبعة وعشرين ، وهذا يخرج من قسمة الباقي ثلثاً وثلثين ، وتكون أبعاده وأعداده هكذا :

٢٧ ٢٨ ٣٠ ٣٦

وبعد آخر ، على نسبة الزائد خمساً ، الزائد جزءاً من أربعة وعشرين ، الزائد جزءاً من خمسة عشر ، وصورة أبعاده وأعداده هكذا : ٤٥ ٤٨ ٥٠ ٦٠ ١٥ فهذه هي الأجناس اللينة الراسمة .

(٥) إذا قسم الباقي أرباعاً كان اعداد ١١٢ ، ٩٦ ، ٨٧ ، ٨٤ فلم يكن البعد الثاني متفقاً لأنه على سبة

٣٢ إلى ٢٩ وليس كما قال المصنف [حاشية ب] .

(١ - ٢) إلا ما... أنحاس : ماقطة من كا .

(٣) والثاني : والباقي ب .

(٤) ٣٠ : ٢٥ . (٥) الجنس : + وحده ب .

(٦) أبعاده : الأبعاد ب . (٨) وأما : فأما كا .

(١٢) ثلثا : ثلثه ك ، كا . (١٣) ٢٨ : ١٨ || ٣٠ : ٣٢ ك .

(١٤ - ١٥) الزائد جزءاً من أربعة وعشرين ، الزائد جزءاً من خمسة عشر : النسبتان في بعض النسخ

الواحدة قبل الأخرى .

و١٠. اللينة التأليفية : فقد علمت أن بعدها القوى هو الزائد رباعاً ، ويبقى الباقي الزائد جزءاً من خمسة عشر جزءاً ، فإذا نصف ، خرجت أبعاده : الزائد رباعاً ، الزائد جزءاً من أحد وثلاثين ، الزائد جزءاً من ثلاثين ، وتكون أبعاده وأبعاده هكذا :

٣٠      ٣١      ٣٢      ٤٠

و جنس آخر ، أبعاده على نسبة الزائد رباعاً ، الزائد جزءاً من خمسة وعشرين ، الزائد جزءاً من تسعة وثلاثين ، وهكذا أبعاده وأعداده : ٦٠      ٧٥      ٧٨      ٨٠

و جنس آخر ، أبعاده على نسبة الزائد رباعاً ، الزائد جزءاً من سبعة وعشرين ، الزائد جزءاً من خمسة وثلاثين ، وهكذا أبعاده وأعداده : ٢٧      ٢٨      ٣٥      ٣٦

فهذه هي الأجناس اللينة .

١٠. فالأجناس كلها — متفقها ، والمستعمل من الذى فى اتفاق بعض أبعاده خلل — ستة عشر جنساً ، وثلاثة وعشرون بعداً .

منها القوية : سبعة أجناس

ومنها اللينة : تسعة أجناس

ومن ذلك الراسمة : ستة أجناس

والتأليفية : ثلاثة أجناس

١٥

ولكل واحد من هذه الأجناس أوضاع ثلاثة .

فتكون جميع الأجناس بأوضاعها : ثمانية وأربعين جنساً .

( ١ ) وأما اللينة : وأما الأجناس اللينة ما || علمت : علينا ما .

( ٢ ) عشريزاً : عشر ما || نصف : ساقطة من كا .

( ٥٥ ) بعض هذه الأعداد وردت معكوسة فى نج .

( ١٣ ) ومنها ... أجناس : ساقطة من ب .

( ١٧ ) تمت المقالة الثالثة من الموسيق والحمد لله والصلوة على نبيه وآله ك || تمت المقالة الثالثة من الموسيق

ولواهب العقل الحمد بلا نهاية ما .



## المقالة الرابعة

---





## المقالة الرابعة

### الفصل الأول

#### الجماعة

الجماعة جملة أبعاد لحنية ، أكثر من جنس واحد ، تفرض في النفس ، ومخارجها في الآلة تستعمل في تأليف اللحن بإخراجها بالفعل ، متكررة ومتعاقبة .

والجماعات : منها كاملة على الإطلاق ، ومنها ما في قوة الكاملة ، ومنها ناقصة .

والكاملة على الإطلاق : يقع طرفاها — لا محالة — على نسبة أعظم بعد من الأبعاد الكبار — إذ الكامل في كل باب ما ليس شيء من جنسه خارجاً عنه — فيجب أن يكون طرفاها على نسبة الذي بالكل مرتين ، ويكون أفضل أحوالها : أن توجد متضمنة لما يمكن أن تتضمنه من الأبعاد الكبار ، والوسطى — على حسب ما قيل — ، فيترتب بعضها حشو بعض ، إلى أن تنتهي إلى أربعة من أبعاد الذي بالأربعة ، فيترتب فيها : الذي بالكل الأثقل ، والذي بالكل الأخف ، وأربعة من الذي بالأربعة ، وطنيين — كل واحد منهما مع الذي بالأربعة إذا جمعا صار بُعْد الذي بالخمسة . ثم يكون كل واحد من الذي بالأربعة قد جنس أيضاً بتضمينه الأبعاد اللحنية . وجميع هذا مما ينبغي أن يكون قد أحطت به — ما سلف لك — علما .

فإذا كان الأمر على هذه الصورة وجب أن يكون الجمع الكامل الأعظم قد اشتمل على : أربعة عشرة بعداً ، يحيط بها خمسة عشر نغمة ، فهذا هو الكامل بالفعل .

( ١ ) بسم الله الرحمن الرحيم ، المقالة الرابعة منه ك : المقالة الرابعة ب ، ك ، ل ، : المقالة الرابعة من الموسيقى سا .

( ٦ ) ما : ساقطة من ج ، دم .

( ١٦ ) الأعظم : ساقطة من ل . ( ١٦ — ١٧ ) الأعظم . . . . . الكامل : ساقطة من كا .

( ١٧ ) عشر : ساقطة من سا ، ك .

وأما الكامل بالقوة : فهو الذى يكون عوضا عن جمع تام ، — والمعوض فى الأبعاد ما كان نعمه عوض نعم الآخر — ، فإذا اتفق أن كانت قسمة الذى على نسبة الذى بالكل مرتين متشابهة فى كل واحد من نصفين الحاد والثقل ، كان كل نعمة من نعم أحد اللذين بالكل قائما مقام النعمة النظرية لها فى الذى بالكل الآخر .

مثلا ، إذا كان أحد اللذين بالكل :

طينيا وطينيا وبقية وطينيا وبقية وطينيا

وكان الآخر على هذه النسبة ، ولم يتبدأ — مثلا — فتوجد أبعاده : طينيا وبقية وطينيا ، فإن كل بعد من الأبعاد الحادة ، يكون بدل نظيره من الثقيلة ، وكل بعد من الأبعاد الثقيلة ، بدل نظيره الحادة ، فقام الذى بالكل الواحد بدل الآخر ، بل بدل الذى بالكل مرتين . فعلى هذه الصورة يمكن أن يكون جمع كامل بالقوة .

وليس هذا الجمع كاملا بالقوة بحسب كل جمع كامل بالفعل ، فإن القسمة إذا لم تقع هكذا — بل اختلفت فى كل واحد من اللذين بالكل — ، لم يبق أحد اللذين بالكل مقام الآخر ، ولا مقام الجمع .

وقد كان الأقدمون ربما ظنوا : أن الجمع الكامل هو الذى بالكل والأربعة ، أو الذى بالكل والخمسة ، لأوهام ضعيفة ساقطتهم إليه ، ثم ظنوا أن أربعة أضعاف الذى بالأربعة ، لما وجدوا الأمر عليه فى العود — كما ستعلمه — ثم بعد ذلك استقرت بهم المعرفة على أن الجمع الكامل هو الذى بالكل مرتين ، وأن دساتين العود وأوتاره ناقصة عن الكفاية ، بحسب الدساتين والتسوية المشهورة ؛ على ما سنوضحه بعد .

( ٤ ) لما : + هاج ، ل ، دم .

( ٧ ) طونيا : ساقطة من ج + وطينيا ه .

( ٨ ) الأبعاد : أبعاده ب ، ج ، دم ، سا .

( ٩ ) مقام : + مقام ب ، ج ، دم .

( ١٢ ) بل : ما سا .

( ١٣ ) الجمع : الجميع ج ، دم ، كا .

( ١٦ ) العود : العدد ه || ستعلمه : ستعرف سا || بعد ذلك : ساقطة من سا .

وكل جمع ليس بكامل بالفعل ، ولا بالقوة ، فهو جمع ناقص . وأصغر المجموع هو الذى بالخسة ، وإذا جعل عدد نغم اللحن أقل مما يتضمن الذى بالخسة حسن اللحن جدا .

ولشكل القول فى أحوال الجمع الكامل فنقول : إن الأجناس الأربعة والطينيين الواقعين معها فى الذى بالكل مرتين ، لا يخلو إما أن تقع الأجناس وأبعادها والطينيان على قسمة واحدة ووضع وترتيب واحد ، فتسمى جماعة غير مستحيلة وغير متغيرة ، وإذا كانت الأجناس مختلفة الأنواع ، أو كانت متفقة الأنواع مختلفة الأوضاع ، سميت الجماعة المستحيلة والمتغيرة .

وربما قيل مستحيلة وغير مستحيلة لا باعتبار الأجناس وحدها ، بل باعتبار قسمة اللذين بالكل ، حتى إن كانت الأجناس مختلفة ، وكانت أوضاعها ونحو القسمة فيها فى كل واحد من اللذين بالكل على نحو واحد غير مختلف . فهذه تسمية تقع للجماعات من جهة الأجناس .

ولها تسمية أخرى تقع مرة جهة الطينيين الذى يقع منه فى كل واحد من اللذين بالكل واحد ، فإنه لا يخلو : إما أن يقع بين اللذين بالكل وقوعا يفصل بين الجنس الثانى من جنسى الثقيل ، وبين الجنس الأول من جنسى الخفيف ، وإما أن لا يقع بينهما بل يجعلهما متلاصقين . فالأول يسمى جمعا منفصلا ، والثانى يسمى جمعا متصلا .

( ١ ) وكل : فكل ب ، ك ، ل .

( ٥ ) الواقعين معهما : الواقعة معهما ب ، ج ، د ، س ، ك ، كا .

( ١١ ) نحو واحد : نحو واحد فهو .

( ١٣ ) تقع : ساقطة من كا .

( ١٤ ) اللذين : الذى ل .

( ١٥ ) جنسى : جنس ل .

وقد يقع في جماعة طينية اشتباه بين المنفصل والمتصل ، لا إذا وقع هكذا :

طينى طينى طينية بقية طينى طينية بقية

طينى طينى طينية بقية بقية طينى طينى

ولا إذا وقع هكذا :

طينى طينى بقية طينى بقية طينى طينى

طينى طينى طينى بقية طينى طينى بقية

فإن تتألى ثلاث طينيات يدل على أن أحدها فاصل خارج عن الجنس وفاضل ، بل واقع هكذا :

بقية طينى طينى بقية طينى طينى طينى

طينى بقية طينى طينى بقية طينى طينى

١٠

( ١ ) لا : الاج ، دم .

( ٢ - ٦ ) نزم الى الطينى ط والى البقية ب

في ه : ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط ولا اذا وقع هكذا : ط ط ب ط ط ط ب ثم ط ط ب ط ط

في ها : ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط ولا اذا وقع هكذا : ط ط ب ط ط ط ب ثم ط ط ب ط ط

في ك : ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط ولا اذا وقع هكذا : ط ط ب ط ط ط ب ثم ط ط ب ط ط

في كا : ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط ثم ط ط ب ط ط

في ج ، د ، ب ، سا : ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط ولا اذا وقع هكذا : ط ط ب ط ط ط ب ط ط

ثم ط ط ب ط ط ط ط

في ل : ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط ولا اذا وقع هكذا : ط ط ب ط ط ط ب ط ط ثم ط ط ب ط ط

ط ط ب

كا : ط ط ب ط ط ب ط ط ط .

( ٩ - ١٠ ) في ه : ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط ط .

في ها : ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط ط ط .

في ل : ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط ط ط .

سا : ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط ط ط .

فإن هذا محتمل : أن يكون الطينى الذى هو ابتداء الذى بالكل الثانى للفصل ، وابتداء الجنس من البقية ، ويحتمل : أن يكون ابتداء الجنس من الطينى ، فهو مع البقية اتى تليه ، والطينى الذى يليهما جنس مخالف وضع الأبعاد للجنس الآخر .

والطينى إذا لم يقع فاصلا ، صلح أن يكون قد وقع كل واحد عند طرف ، وصلح أن يكون وقع كل واحد فى الوسط بين جنسى جانبيه ، وصلح أن يكون أحدهما متطرفا ، والآخر متوسطا . أما الثقيل وأما الخاد فذلك أربعة أوضاع فى المتصل .

وقد ظن قوم أن الاتصال بإسقاط الطينى من الجنس ، والانفصال بإبراده ، وذلك غلط لا فائدة فيه .

واعلم أن هذا الاتصال والانفصال قد يكون فى الذى بالكل مرتين ، وقد يكون فى الذى بالكل والخمسة ، وقد يكون فى الذى بالكل والأربعة . وأنت قد يتضح لك فى هذا الموضوع السبب فى تسمية الذى بالكل بالذى بالكل ، دون الذى بالثمانية ، وذلك : لأن أعرف المجموع التامة هو الذى بالكل مرتين المنفصل الغير المستحيل ، وهذا الجمع ، فإن النعم الثمانية تقوم - كما علمت - مقام الجمع ، فسمى لذلك الذى بالكل ، بل السبعة من النعم تقوم مقام الكل ، فإن الثامن يناسب الأول مناسبة الذى بالكل ، فيكون كل واحد منهما قائما مقام الآخر ، ولذلك ما اقتصر فى المزامير على ثقب سبعة .

واعلم أن النعم التى تشتمل عليها الجماعة تختلف ، فبعضها يتغير بحسب الانفصال والاتصال فقط ، وبعضها يتغير بحسب تغير أنواع الجماعات ، وبعضها لا يتغير ألبة فى حال .

( ٣ ) يليهما : بينهما ك . ( ٥ ) جنسى جانبيه : جنس جانبيه ج ، دم ، ل .

( ٦ ) المحصل : المفصل دم .

( ٧ ) وقد : قد كا . ( ٩ - ١٠ ) واعلم ... وأنت قد : ساقطة من ج .

( ١١ ) بالذى بالكل : ساقطة من ب ، ج ، دم ، ل .

( ١٢ ) التامة : ساقطة من كا .

( ١٣ ) النعم : نفعه سا ، هـ || الجمع : الجميع ب ، ج ، دم ، سا ، هـ .

( ١٤ ) الكل : الذى بالكل ك ، كا . ( ١٥ ) واحد : ساقطة من هـ .

فهذه النغم المتغيرة بحسب الجماعات هي التي تسمى نغما متغيرة مطلقا ، وأما التي لا تتغير في حال — وهي نغمتا الطرفين ونغمة الواسطة — فتسمى ثابتة مطلقة .

وأما التي تتغير بسبب الاتصال والانفصال ، ولا تتغير لو لم تتغير هيئة الانفصال أو هيئة الاتصال — وإن تغيرت الأجناس — فتسمى : ثابتة في الاتصال ، أو ثابتة في الانفصال ، أو ثابتة بشرط .

ولكل واحد من الجماعات الثامة خاصة وجوه ، ولكل واحد من الوجوه اسم — ربما تغير بحسب تغير الاتصال والانفصال ، ولكل واحد من النغم اسم ، وربما تغير بحسب تغير الاتصال والانفصال . ويجب أن يكتب ذلك في شكلين أحدهما لجمع تام متصل ، والآخر لجمع تام منفصل\* .

ولكل جماعة تمديد ، والتمديد : الطبقة من الحدة والنقل التي تبنى عليه نسب نغمها . وقد تكون جماعة في تلك النسبة بين النغم ، لكن تمديدها أحد أو أنقل ، فتكون النسبة تلك ، وأما البناء فلا يكون على تلك .

والجماعات تتناسب على تمديداتها تناسب النغم على طبقاتها ، فيكون أبعد ما بينها أبعد ما بين نغمتين ، وفيما بينهما ترتيب .

وقد تسمى كل مرتبة باسم ، وليس في ذلك كثير عناء .

( ١ ) الجماعات : الجماعة ل .

( ٢ ) مطلقة : مطلقا ب ، ج ، د ، ك ، كا ، ل .

( ٣ ) الاتصال والاقصال : هيئة الاتصال وهيئة الاقصال ج ، د .

( ٣ - ٤ ) ولا... الاتصال : ساقطة من ج ، د .

( ٦ ) الثامة : الثابتة كا . ( ٧ ) واحد من النغم : نغمة هـ .

( ٥ ) في ك ، كا يوجد فراغ في هذا المكان بقدر نصف صفحة تقريبا للشكلين المذكورين كما يظهر — ولكن في المصورات الموجودة لدى لا يوجد كتابة في هذا الفراغ . أما في بقية النسخ فالكلام متصل ولا يوجد فراغ [المحقق] .

( ١٠ ) الطبقة : القطة ك هامش || التي : الذي هـ || عليه : عليها ب ، ج ، د ، سا .

( ١١ ) في : من هـ .

( ١٣ ) ابد : البعد كا ؛ اباد ب ، ج ، د || ابد ما : ابعدها كا ؛ ابادها ب ، ج ، د .

## الفصل الثاني

### في الانتقال

فلنتكلم الآن في الانتقال ، ولنبدأ بكلام كل فيه ، ثم لنفصله أدنى تفصيل فنقول :  
إن الجماعة ليست هي النغم التي توجد (\*) بالفعل ، بل النغم التي تصور في النفس ليكون  
العمل عليها ، إذ تنهياً مغارجها في الآلات .

فأما إيجاد النغم على تنالها فهو المعروف بالانتقال على نغم الجماعة ، وابتداء إيجاد النغم  
لا يخلو إما أن يكون من طرف الثقل ، فليزِم في الانتقال ضرورة إلى أن يكون  
هابطاً إلى المدة ، أو يكون من طرف الخفة فيلزم في الانتقال ضرورة أن يكون صاعداً  
إلى الثقل ، وإما أن يتبدأ من الحشو فلا يلزم أحد الأمرين ، بل يجوز أن يقع هابطاً  
أو يقع صاعداً .

والنغمة المبتدأة أو المنتقلة إليها : قد تكرر ، وقد لا تكرر ، والتكرير يسمى إقامة على  
النغمة .

والانتقال الهابط والصاعد لا يخلو من أحد وجهين : إما أن يبلغ به العاية من غير  
رجوع إلى المبدأ ، ويسمى الانتقال المستقيم ، وإما أن يكون ذلك الإيجاد مع عودات  
إلى المبدأ أو ما يقرب من المبدأ ، فيسمى الانتقال المنعرج والانتقال الراجع .

(١-٢) فصل في الانتقالات ؛ فصل في الكلام عن الانتقالات ب ، ج ؛ الفصل الأول في الكلام  
على الانتقالات ل ؛ ساقطة من ص ، ك ، كا .

(٣) الانتقال : الانتقالات ب || فيه : فيها ب .

(٥) هذه الكلمة تصادف في نهاية الصفحة من الورقة ٢١٣ من ك ، وجملة البحث نجد على الصفحة من الورقة  
١٢٦ من المخطوط قسه [ الحق ] .

(٤) تصور : تصور كا ، ه .

(١٠) هابطاً وصاعداً : باعتبار أن الأصوات الثقيلة في العود تكون في الوتر الأعلى فيكون الوصول إلى الحادة  
هبوطاً والعكس .

(١٣) من أحد وجهين : ساقطة من كا . (١٥) المنعرج : المنعرج ج ، دم ، كا .



وذلك الرجوع إما أن يكون مرة واحدة فيسمى : الراجع الفرد ، وإما أن يكون مرارا متوالية ، ويسمى الراجع المتواتر .

والراجع المتواتر إما أن يكون إلى مباد بأعيانها فيسمى الراجع المستدير، وإما أن لا يكون كذلك فيسمى الراجع المضلع ، وذلك إما أن يحفظ نسبا بأعيانها فيكون متساوي نسب الأضلاع ، وإما أن لا يحفظها فيكون مختلف نسب الأضلاع ، وإن عاد في آخر الأمر إلى المبدأ — كيف كان — سمي المضلع المستدير ، وقوم يسمون بالمستديرا كان إلى نفمة أبعد من المبدأ ثم يمر بالاتصال إلى المبدأ .

وأما الراجع الفرد : فلما أن يكون الرجوع إليه المبدأ ، أو نفمة قريبة من المبدأ ، ويسمى الأول لا حقا ، والثاني محلا .

وكل واحد من قسمي الفرد والمتواتر : فلما أن يكون بتكرير وإقامة ، أو بلا تكرير وإقامة . والذي بتكرير : فلما أن يكون التكرير في المرجوع إليه أو في نفمة أخرى ، أو فيها جميعا .

وكل انتقال صاعد أو هابط ليس برجوع : فلما أن يكون على ترتيب النغم التي في الجماعة ويسمى المنصل ، وإما أن يكون بمجاوزة ، ويسمى الانتقال الطافر .

ويجب أن تقع الطفرة من نغم متفقة معها ، اللهم إلا في ابتداء الأدوار واختتامها — فقد يرخص في ذلك — سيما إذا كانت الأدوار طوالا ، والانتقال إلى الضعف أو النصف في حكم الإقامة على النفمة إلا أنه مرتين . فهذا هو القول في الانتقال على النغم ، وعلى وعلى وجه كلي .

( ٤ ) أن يحفظ : أن يكون يحفظ ك ، كا .

( ٦ ) المضلع : الضلع ك .

( ٩ ) محلا : محلا ه .

( ١٠ ) أو... وإقامة : ساقطة من ه .

( ١٣ ) بمجاوزة : على المحجوزة ه ؛ بمجاوزة كا .

( ١٥ ) يرخص : يرخص ب ، سا ، ك ، ل .

( ١٦ ) أو النصف : ساقطة من ج .

فلتكلم الآن على الانتقال في النغم وهو اثنان ، أو هو ثلاثة ، ثم لمن يبدو له في استقصاء ذلك أن يركب ، وإن كان التركيب يعنى إلى غير النهاية .

فأما النغمتان فقد يقع الانتقال عليهما : إما على المساواة ، وإما على الخلاف . وإذا وقع الانتقال على النغمتين على المساواة : فلما أن توجد كل واحدة منهما نغمة فرد ، أو تكرر كل واحدة منهما تكريرا مثل تكرير الأخرى .

وأما الذى على الخلاف : فلما أن يكون على أحدهما تكرير ، ولا يكون على الأخرى تكرير ؛ أو يكون في كليهما تكرير مختلف العدد . وإذا كان على أحدهما تكرير ولم يكن على الأخرى تكرير عليه نغمة فرد ، وإما أن يعاد إليها بنغمة أخرى من غير اتصال ، بل بعد تكرير نغمة الأولى .

وأما إذا كانت النغم ثلاثة ، فليكن مثل : ا ب ج ، وأحد الانتقالات الماذج الفرد مثل

ا ب ج

والثاني الساذج المكرر مثل :

ا ب ج ج

( ١ ) على : + النغم سا || أو هو : وهى ب || لمن : + لم ك .

( ٢ ) يعنى : يعنى كا .

( ٣ ) الانتقال : الخلاف ل .

( ٥ ) الأخرى : الآترب .

( ٦ — ٧ ) ولا يكون ... العدد : ساقطة من ج ه دم .

( ٧ ) ولم يكن : ولا يكون ب .

( ٨ ) قر : النغمة ب || إليها : إليه سا .

( ٩ ) ثلاثة : ثلاثا ب ، ك ، ل || مثل : ساقطة من كا || الانتقالات : الانتقالين كا .

( ١٣ ) ا ب ج ج : ا ساقطة من كا ه ب ج ساقطة من دم ه ل .

ثم أصناف الخملات المستقيمة منبأ ما ليس فيه عَوْد منل :

ج	ب	١١	
ج	ب ب	١	وأيضا :
ج ج	ب	١	وأيضا :
ج	ب ب	١١	وأيضا :
ج ج	ب ب	١	وأيضا :
ج ج	ب ب	١١	وأيضا :

(٧-٢) :

(كا)	(ك)	(سا)	(ب)
ع ب ١١	ع ب ١١	ع ب ١١	ع ب ١١
ع ب ١	ع ب ١	ع ب ١	ع ب ١
ع ع ب ١	ع ع ب ١	ع ع ب ١	ع ع ب ١
ع ب ١١	ع ب ١١	ع ب ١١	ع ب ١١
ع ع ب ١	ع ع ب ١	ع ع ب ١	ع ع ب ١
ع ع ب ١١	ع ع ب ١١	ع ب ١١	ع ع ب ١١
	ع ع ب ١١	ع ع ب ١١	ع ع ب ١١
		ع ع ب ١١	
(d'Erlanger)	(حا)	(ح)	(ل)
ع ب ١١	ع ب ١١	ع ب ١١	ع ب ١١
ع ب ١	ع ب ١	ع ب ١	ع ب ١
ع ع ب ١	ع ع ب ١	ع ع ب ١١	ع ع ب ١
ع ب ١١	ع ب ١١	ع ع ب ١١	ع ب ١١
ع ع ب ١	ع ع ب ١	ع ب ١	ع ع ب ١
ع ع ب ١١	ع ب ١	ع ع ب ١١	ع ع ب ١١

وقد يكون تكرارات كلها، لكن بدل النغمة الواحدة نغم أقل ، وبدل النغمة المكررة نغم أكثر، مثل :

ج ج	ب ب	١١١	
ج ج	ب ب ب	١١	ومثل :
ج ج ج	ب ب	١١	ومثل :
ج ج	ب ب ب	١١١	ومثل :
ج ج ج	ب ب ب	١١	ومثل :
ج ج ج	ب ب	١١١	ومثل :

( ١ ) تكرارات : تكرارات ج ، ل .

( ٤ - ٨ ) :

(ب)	(سا)	(ك)	(كا)
١١١ ب ج ج	١١١ ب ج ج	١١١ ب ج ج	١١ ب ج ج ج
١١ ب ج ج ج	١١ ب ج ج ج	١١ ب ج ج ج	١١ ب ج ج ج ج
١١ ب ج ج ج ج	١١ ب ج ج ج ج	١١ ب ج ج ج ج	١١١ ب ج ج ج ج ج
١١ ب ج ج ج ج ج	١١ ب ج ج ج ج ج	١١١ ب ج ج ج ج ج	١١١ ب ج ج ج ج ج ج
١١ ب ج ج ج ج ج ج	١١١ ب ج ج ج ج ج	١١١ ب ج ج ج ج ج	١١ ب ج ج ج ج ج ج
١١١ ب ج ج ج ج ج ج		١١ ب ج ج ج ج ج ج	١١١ ب ج ج ج ج ج ج ج

(ج)	(ل)	(d'Erlanger)	(حا)
١١١ ب ج ج	١١١ ب ج ج	١١١ ب ج ج	١١١ ب ج ج ج
١١ ب ج ج ج	١١ ب ج ج ج	١١ ب ج ج ج	١١ ب ج ج ج ج
١١ ب ج ج ج ج	١١ ب ج ج ج ج	١١ ب ج ج ج ج	١ ب ج ج ج ج ج
١١ ب ج ج ج ج ج	١١١ ب ج ج ج ج	١١١ ب ج ج ج ج	١١١ ب ج ج ج ج ج
١١ ب ج ج ج ج ج	١١ ب ج ج ج ج ج	١١ ب ج ج ج ج ج	١١ ب ج ج ج ج ج ج
١١١ ب ج ج ج ج ج ج	١١١ ب ج ج ج ج ج	١١١ ب ج ج ج ج ج	١١١ ب ج ج ج ج ج ج

ومنها ما فيه عود ، فمن ذلك : ما فيه عود بلا تكرير ، ومن ذلك ما فيه عود وتكرير .  
والذى فيه عود بلا تكرير : فلما أن يكون فيه عود واحد ، وإما أن يكون فيه عودان .  
والذى فيه عود واحد فنل :

ا ب ا ج  
ا ب ج ب

وأیضا :

٥

والذى فيه عودان فنل :

ا ب ا ب ج ب ج

ا ب ا ب ج ب ج

وأیضا :

ا ب ا ب ج ب ج

١٠

والذى فيه عود وتكرير : إما أن يكون فيه عود مع التكرير فى نعمة واحدة ،  
أو فى نعمة ثانية مخالفة . مثال الأول :

ا ب ا ب ج ب ج

ا ب ا ب ج ب ج

وأنت يمكنك أن تعد أقسام ذلك .

١٥

والذى فيه عودان : فلما أن يكون التكرير فى أحد العودين على أحد الوجهين ،  
أو فى كلا العودين ، وأنت يمكنك أن تورء أقسام ذلك من تلقاء نفسك .

فأما الذى يكون من الانتقال على الثلاثة لا على سبيل الاستقامة فنل : ا ج ب  
إن كان ا ، ج متفقين .

(١) ومنها : ومنه سا .

(٥) ا ب ج ب : ا ب ج ب ج النسخ ب ، ج ، د م ، سا ، كه ، كا ، ل ؛ ا ب ا ب ج ب الاسخه جا .

(٧) هذا السطر ساقط عنه دبر لانجيه .

(٨) ا ... ج : + ب ج النسخة ب . (٩-١٠) ساقطة من ب وجميع النسخ .

وقد يكون فيه أقسام العود والتكرير ، وغير ذلك ، على مثل ما قيل في الأول بعد أن يجعل ج بدل ب ١ ويكون الانتقال طافرا .

ومن فيهم ما قلناه أمكنه أن يخرج جميع ذلك إلى الفعل. ومن فطن للحال في الانتقالات بين نعمتين نعمتين ، وبين ثلاث ثلاث ، أمكن أن يعن في سائر المزاوجات التي لا نهاية لها .

ولتعلم : أن الانتقال إلى النعم الحادة يحكى شمائل الحرد ، وإلى النعم الثقيلة يحكى شمائل الزكاة والحلم والاعتذار . والانتقالات التي تبني على هبوط متدارك بالصعود الراجع ، تعطى النفس هيئة شريفة نبوية حكيمة مع شجى وتجل ، وضدها يعطى هيئة للذئبة تميل إلى الخلفة مع شجى أثيث .

ومن الانتقالات : انتقالات على الأجناس أيضا ، ومنها انتقالات في الأجناس على أبعادها ، فتكون بالحقيقة انتقالات على الأجناس على سبيل التداخل .

فليكن ما قلناه في أحوال النغم - ممهدين لما نتبعه من علم تأليف اللحن - كافيا .

(٢) بدل ب أ : بدل ب ب أ ها، ك، كا، ب، ل، ج، جا || في ترجمة دبرلاخية : أن يحل ج بدل ب أو أ ( Il suffit de substituer J à B ou A. ) ظافرا : ظافرا ك .

(۳) الانتقالات : الانتقال کا ، ل .

(٦) الحرد : الجود هـ .

(۷) الاعتذار: الاعتذار بنج، جا، دم، سا، کا، ل، ه، ها .

(۸) نبویہ : سافطۃ من ب ، ج ، جا ، دم ، سا ، ک ، کا ، ل ، ها || مع شعی ونجمل :  
مع شعی فیعل ک ، کا ، ها ؛ کا سبھی وجمل ہ || ائٹ : ائٹ ؟ ب .

(٨ - ٩) وضدها ... أثبت : وضدها يعطى هيئة رديئة تحاكي الحقد مع شجوة القلب ه .

(١٠-١٢) على أبعادها ... كافيا : ساقطة من ج || التداخل : التفاصيل بخ .

(١٥) كافيًا: + تمت المقالة الرابعة وفق الحمد وعلى نبيه الصلاة والسلام ك ؛ + تمت المقالة الرابعة من الموسيق ومواهب العقل لالنهاية سا ؛ + تمت المقالة الرابعة .



## المقالة الخامسة

---





## المقالة الخامسة

## الفصل الأول

## في القول على النغم [ إيقاعيا ]

فإنشروع الآن في تعليم علم الإيقاع، حتى إذا أحاط العلم بتأليف النغم وعمل الإيقاع، سهل تعريف كيفية العمل في تأليف اللحن .

نقول أولا : إن النغم إما أن ينغم بها معا ، أو يتل على سبيل إتلء بعضها بعضا . ومعلوم أن النغم التي تؤلف منها اللحن ، إنما تؤلف منها اللحن على سبيل إتلء بعضها بعضا ، وإذا جمعت عدة نغم معا ، فإنما تغني غناء نغمة واحدة من نغم اللحن فقط ، وقد رشقت بفضل صنعة مزاجية .

ولقد علمت من علوم أخرى أن النغم إذا تالتت تضمنت أزمنة تتخللها . وأنت تعلم أن هذه الأزمنة ربما كانت محسوسة القدر ، وربما لم تكن ، بل كانت غير محسوسة القدر ، وذلك على وجهين :

أحدهما : كون النغرة بعد النغرة حادثة عن حركة واحدة بالاتصال المحسوس، فتكون النغرتان كنغرة واحدة - وخصوصا إذا كانت مصادفة الثانية مع مفارقة الأخرى ،

( ١ ) المقالة الخامسة : + بسم الله الرحمن الرحيم ك ؛ + نغمة فصول ه ؛ + وهي سبعة فصول كا ؛  
المقالة الرابعة في الموسيقى خمسة فصول الفصل الأول الإيقاعات نج .

( ٢ ) الفصل الأول : فصل ب ، ك ، كا .

( ٣ ) في ... النغم : + وفي تعريف الإيقاع ها ؛ ساقطة من ك ، كا .

( ٤ ) العلم : التعلم ك . ( ٥ ) كيفية : فية ه .

( ٦ ) على ... إتلء : ساقطة من ب ، ج ، دم ، سا .

( ٩ ) رشقت : رشقت ك ، رشقت ل ، ج || صنعة : صيغة ، ج ، دم ، ل

( ١٣ ) بعد النغرة : ساقطة من ج .

( ١٣ - ١٤ ) بالاتصال .. واحدة : ساقطة من ج ، دم .

( ١٤ ) الثانية : ساقطة من كا || مفارقة الأخرى : مقاربة الأول ج ، دم

ولا يدرك الحس تخلل المنقورتين كأنه حاصل في مسافة بين المسافتين ، أو إن أدرك لم يضبطه لتعصر المسافة ، وهذا كالنقرة التي تمر بوترين متفاوتي الوضع — معا — ، وكالتي تمر على الزير الأعلى من العود مع البم المتصل به ، بل الذي يمر بنقرواحد على وترين وإن كانا متباينين ليس كالزير والهم مثلا ، بل مثل البم والمثلث .

والثانية : أن لا تكون النقرتان عن حركة واحدة من المنقورة به ، بل عن حركة تستأنف بعد حركة تنصرف عنها ، لكن الناظر يخرج في إحداث النقرة الثانية عن وزن الحركة بزمانها ، ويستعجل استعجالا يروم به أن يقحم النقرة الثانية في النقرة الأولى ، كأنه يحاول بذلك تمديدا من نغمة النقرة الأولى ، فإن النغمة الحادثة عن النقرة ، تخالف النغمة الحادثة عن النغمة الزمرية والجرة الربابية ، بأن النغمة النغمية والجرية تمتد في جميع الزمان الذي يل ابتداء التنغيم بتلك النغمة إلى استئناف نغمة أخرى .

وأما النغمة فأنها تضعف أو تبطل عن قريب ، فلا تستحق الزمان الذي بينها وبين النقرة الثانية ، وخصوصا إذا كان من حقه أن يطال ، فيتدارك بنقرات تتراصف في مدة يمتد فيها النفخ أو الجر الذي تستحقه تلك النغمة . وهذا العمل يسمى تهزيلا أو ترعيدا ، وبلغة موسيقارى الفرس ” مرغولا “ ، فهذان هذان .

وأما الذى يكون محسوسا من الزمان ، فهو أن ترد النقرة الثانية ، أو ما يجرى مجرى النغمة ورودا مستأنفا — مستأنف الاستمرار — ليس تفخيا ، وبمثل هذا الزمان تنفصل النقرة عن الأخرى ، سواء كانت نغمة التنغيم أو نغمة ساذجة ، فإن هذا الزمان ، وبالجملة أزمته الإيقاع إنما تتعلق بالنقرة ، وأما النغمة فأمر يلحق النقر .

( ٢ ) لقصر : + أكثر ك || متفاوت : متتابع ج ، دم ، ل .

( ٣ ) الذى : التى ب ، ج ، جا . ( ٧ ) يقم : يفخم ك .

( ١١ ) تستحق الزمان : يحس الزمان ك .

( ١٢ ) مدة : ساقطة من ه .

( ١٤ ) وبلغة : يلقيه ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل . ( ١٥ ) النقرة : النغمة ب ، ج ، دم .

( ١٦ ) مستأنف الاستمرار : للاستمرار ج ، دم . ( ١٧ ) كانت : + النقرة ج .

( ١٨ ) أزمته : ساقطة من ب || يتعلق : يلحق ب ، ك || بالنقرة : بالقرب || يلحق النقر : يتعلق بالنقرة ، ه .

فالإيقاع من حيث هو إيقاع هو : تقدير ما لزمان النقرات ، فإن اتفق أن كانت النقرات منمنمة كان الإيقاع لحنيا ، وإذا اتفق أن كانت النقرات محدثة للحروف المنتظم منها كلام كان الإيقاع شعريا ، وهو بنفسه إيقاع مطلقا .

ونرجع فنقول : إن النقرات التي تتخللها أزمنة محسوسة ، فقد يجوز أن تختلف أزمنتها حتى يكون بعضها أقصر وبعضها أطول، ولا يجوز أن يكون التخلل القصير كالتخلل الطويل • ولا تخلل أى قدر اتفق كتخلل أى قدر اتفق ؛ فواجب إذن ضرورة أن يكون للتقدير مدخل معتد به في هذا الباب .

وهذا التقدير قد يقع على وجهين أحدهما يختلف بحسب طبقة الحركة في السرعة والبطء، والثاني يختلف لا بحسب الحركة في السرعة والبطء، بل بحسب التقطيع المقصود .

- ١٠ مثال الأول : أن الناظر إذا وضع بحركة يده — على الدساتين أو على منقور واحد — طبقة ، حتى تكون تلك الحركة في زمان تامعين ، تقطع مسافة معينة ، ثم يحفظ استمرار حركاتها على ذلك النهج ، فإذا أحدث نقرة ، ثم استأنف أخرى ولم يزد على الانتقال من الأولى إلى الأخرى على الوجه الذي يمكن بطبقة تلك الحركة أن ينتقل من تلك الأولى

( ١ ) ما لزمان : با لزمان كا ، ه ؛ لزمان سا .

( ٢ ) وإذا اتفق : وإن اتفق كا .

( ٤ ) النقرات : النقر دم ، سا ، ل ، ك ، كا .

( ٥ ) التخلل القصير كالتخلل : تخلل القصير كتخلل د .

( ٦ ) التذير : التليد كا . ( ٧ ) متد : يتدج ، كا .

( ٨ ) طبقة : طبقة ك .

( ١٠ ) وضع : وقع ب ، ج || وضع لحركة يده : وقع بحركة يده ج ، دم ؛ أوقع ب ؛ + نقرة طينية ب ، ج ، دم ، ل ؛ + + للحركة ه ، ل || واحد : واحدة كا .

( ١١ ) تقطع : ساقطة من ب .

( ١٢ ) حركاتها : حركات ب ، ج ، دم ، ل ، ه || ثم : لم ب ، ج .

( ١٤ ) ثم : لم ب ، ج . ( ١٣ ) يمكن : ساقطة من كا .

( ١٢ — ٢٣ ) على الانتقال من الأولى إلى : الانتقال من الأولى على سا .

إلى الأخرى ، حتى يفرض أقصر مسافة بينهما في ذلك الانتقال ، وعند الحس ، لم يمكن أن تتم قبل النقرة المفروضة ثانية نقرة أخرى ، وفي ذلك الزمان لا يمكن تلك الحركة في أقصر مسافة تفرض لذلك الانتقال عند الحس المفروض ثانية نقرة أخرى تتخلل قبل النقرة فيه نقرة ثالثة ، تقع قبل تلك الثانية ، بل يكون من حق طبقة تلك الحركة ، في تلك المسافة ، أن تحدث تلك النقرة ، التي انتقل إليها ، ولو أن الناظر جعل حركته أبطأ ، كان في هذه الطبقة من الحركة ، أن توقع النقرة الثانية بعد وقوع النقرة الثانية من الطبقة ، ولو جعل حركته أسرع ، لكان من حق طبقة حركته هذه أن توقع النقرة الثانية قبل وقوع النقرة الثانية من الطبقة الأولى ، فيكون لكل طبقة زمان خاص لا يمكن في أقصر منه أن ينتقل إلى الثانية ، التي ينتقل إليها في أقصر المسافات .

لكن بعض الطبقات يجعل الإيقاع مرتلا ، وبعضه يجعله حثيا ، ويكون حق الطبقة في كل الإيقاع أن يجرى على سننه وحفظه للنسبة ، أو تغير مرة حث إلى ترتيل ، ومن ترتيل إلى حث ، تغيرا مشعورا بابتدائه ، أو تغيرا مدرجا ، ويكون الزمان الواحد في كل واحد من طبقات الإيقاعات — إذا حفظ — تبقى النسبة بين الأوحاد وتضاعفها وسائر الزيادات والنقصانات فيها عفوية ، فيجب أن يفرض الزمان الواحد في كل واحد من طبقات الإيقاعات ما ذكرناه .

( ١ ) أقصر : ساقطة من كا || في : فياب || بينهما في : بينا فيا ك ، كا ، ها .

|| يمكن : يكن ه . ( ٢ ) تلك : بتلك ب ، ج ، سا .

( ٤ ) فيه : ساقطة من ج ، جا ، دم ، ه || الحركة : النقرة ه .

( ٨ ) طبقة : نقرة كا . ( ٩ ) المسافات : المسافين كا .

( ١٠ ) الإيقاع : إيقاع جا ، دم ، سا ، ك ، ه .

( ١١ ) للنسبة : لنسبه ب ؛ لنسبه ج ؛ النسبة سا ؛ ساقطة من سا ، كا

( ١١ — ١٢ ) تغير ... بابتدائه : ساقطة من ل .

( ١٣ ) طبقات : ساقطة من ب ، ج ، سا ، دم || الأوحاد : الأوتار : ه

( ١٣ — ١٥ ) حفظ ... الإيقاعات : ساقطة من كا .

( ١٤ ) الواحد : ساقطة من سا || واحد : واحدة ك .

وقد ظن بعض من تصدى للقول في الإيقاع : أن العيار الذي يعاير به الأزمنة وما هو أصغر الأزمنة ، هو زمان مماسة المنقور بالمنقور به . وهذا الإنسان ، وإن صدق في فرضه ذلك الزمان إذا وقع غير مستقر عليه أصغر الأزمنة ، فلم يحسن في فرضه إياه . عيارا . فلمعمرى إن ذلك الزمان صغير جدا ، وأصغر من الزمان المتخلل بين النقرات ، إلا أنه لا يصلح أن يجعل عيارا ، وكيف يصلح ؟ والعيار وإن كان أصغر المفروضات فن حقه أن يكون له قدر محسوس ، فيكون قدرا محسوسا — محسوس الصغر — ، ليس قدرا صغيرا غير مشهور بكونه قدرا ، فضلا عن كونه قدرا صغيرا .

ويجب أن يفرض الزمان للعيار زمانا لا يمكننا في الباب الذي نفرضه عيارا أن نجد زمانا مشهورا به أصغر منه .

وقد بلغ من حال صغر زمان المماس أن كثيرا من الناس لم يوجب أن تقع المماس في زمان أصلا ، بل جوز أن تقع مماسة الواصل المقارن في آن . وليس لهذا المتصدي أن يقول : إنك تجعل زمان "تن" أعظم من زمان "ت" بما يحسن به ، ولا يفصله إلا زمان المماس ؛ فإنه سيتضح لك وله كيفية الحال في ذلك بعد .

بل يجب أن يعلم : أن كل ناقر يحدث نقرة يتبعها صوت ، فلا بد من أن ينقسم لعمله أزمنة ثلاثة بالفعل :

١٥

زمان يتحرك فيه إلى المنقور ، و زمان يماس فيه المنقور ، و زمان في مثله يتأدى الصوت عن حركة الهواء المنضغط بين ناقر ومنقور يتقاومان ، على ما علمت .

وقد يكتنف هذه الأزمنة في أكثر الأوقات زمانان : أحدهما زمان يكون الناقر ساكنا فيه ثم يتدنى يتحرك إلى النقر، والثاني : زمان يفصل بين مفارقة الناقر، منقوره، وبين

- |  |  |
|--|--|
| ( ١ ) الإيقاع : القول كا .   | ( ٢ ) بالمنقور به : ساقطة من ك ؛ به ساقطة من ب . |
| ( ٥ ) أصغر : أصلح كا .   | ( ٨ — ٩ ) يمكننا ... زمانا : ساقطة من ج ، دم .   |
| ( ١٠ ) زمان : ساقطة من سا .  | ( ١١ ) جوز : ساقطة من سا .                       |
| ( ١٢ ) انك : لا لك ب ، ج ؛ أن جا ، ل .                               | ( ١٣ — ١٥ ) زمان ... بالفعل : ساقطة من ج .       |
| ( ١٤ ) من أن : من سا .   | ( ١٦ ) و زمان ... المنقور : ساقطة من كا .        |
| ( ١٧ ) يتقاومان : يتفاوتان كا ؛ يتقاربان ل ؛ يتقاومان ه .            |  |
| ( ١٨ ) يكتنف : تكيفت ج ، دم .  |  |
| ( ١٩ ) إلى : ساقطة من سا    يفصل : يفصل ك ، ل    مفارقة : مقارنة ج . |  |

استثنائه العود إليه ، وإن لم تكن العودة إليه على مسافة مستديرة أو شبه مستديرة ، لا يحدث فيها نقطة طرفية أو زاوية بالفعل .

وإذا أريد أن يقرب ما بين النقيتين جدا بالسرعة والبطء المفروضين للطبقة، كان كل واحد من الأزمنة أقصر ما يمكن بحكم تلك الطبقة ، وكان كل واحد من زمانى الحركة إلى المنقور ، والحركة على المنقور ؛ يشبه زمان النقرة المستمرة إلى منقورين ، الاستقرار الذى وصفناه فيما سلف ، وكان زمان السكون بينهما قصيرا جدا ، كأنه ليس هو .

وإن أريد أن يبعد بين النقيتين، زيد فى زمان الإقامة على المسافة، أو زيد فى زمانى الانتقالين المذكورين إن كان هناك فصل ، أو الانتقال المستمر واحدا إن كان على مسافة كالمستديرة — بأن تطول المسافة — وهذا أحفظ للنظام على النافر ، أو تغير الحركة إلى البطء وهذا أصعب — لما يحتاج فيه من تغير طبقة وعود إليها — أو زيد فى زمان السكون عند الفصل بين الانتقالين .

فأصغر الأزمنة المتخللة بين النقرات على سبيل الاستثناء المقصود ، المشعور به : هو الزمان المتألف من أصغر الأجزاء المذكورة بحسب الطبقة، ولنجعله مؤلفا من زمانى الانتقال عن المنقور والانتقال إليه، ولنجعل زمان المسافة أو زمان الفصل كطرف ومبدأ، أو جزء غير محسوس من الزمانين ، وفصل أحدهما بالآخر زمان على أنه طرفه وآخره ، أو على أنه مبدؤه ، وفصل الآخر بالآخر على أحد الوجهين ، فهذا هو الزمان الواحد .

( ١ ) وأن : أن ب ، ج ، جا ، دم ، سا ، هـ .

( ٢ ) يقرب : يعرف ك || الطبقة : للقطعة كا .

( ٥ ) يشبه : نسبة ج ، دم ، كا || المستمرة : المستديرة ك .

( ٦ ) هو : ساقطة من ك ، كا .

( ٩ ) أحفظ : حفظ ج ، دم ، ك ، كا .

( ١٠ ) أصعب : أضعف ك ؛ صعب سا .

( ١٤ ) ولنجعل : وليحصل ل || جزء : آخرج .

( ١٥ ) وفصل : وفصل ب ، ج ، دم || وآخره : جزاء ب .

( ١٦ ) بالآخر : ساقطة من ب .

وإن كان له نصف معلوم لكنه كأنه غير محسوس — أعني بالنصف أحد زمانى الانتقالين — فهذا الزمان وإن انقسم من حيث هذين النصفين ، فليس ينقسم من حيث هو زمان الانتقال من نقرة إلى أخرى . فهذا حد لأزمة الإيقاع من حيث نقصان .

وأما حددها من حيث الزيادة : فيجب ألا تتباغ بالزيادة والطول مبلغا يومهم انقطاع الإيقاع أصلا .

٥

واعلم أن القانون المعترف في أمر الألحان والإيقاعات : هو حسن موقعها من الاستشعار ، وذلك الاستشعار يتبع كيفية صورها في الخيال ، وذلك يتبع كيفية اجتماعها فيه . فإن التأليف إنما يلد من حيث هو تأليف إذا كان بين المؤلفات اجتماع ، ومعلوم أنها لا اجتماع لها في الحس ، وكيف ولا تحس نعمتان متاليتان معا ، بل إنما تضبط رسومها في الخيال فتجتمع . فأول ما يجب ، أن يوجد لها الاجتماع في الخيال ، ثم بعد ذلك حسن الاجتماع في الخيال .

١٠

فإذا طرأت النعمة الثانية أو النقرة الثانية على الخيال ، وقد انمحي رسم النعمة الأولى والنقرة الأولى ، لم يكن اجتماع البتة ، فبطل أن يكون تأثير تأليفى . فلذلك يجب أن يطرأ المسموع على التخييل وهو واضح الرسم ، حتى يكونا كالمحسوسين معا . ولهذا يجب أن يكون لطول زمان ما بين القرنين حد إذا تجاوز أوهم الانقطاع ، وأطرا الثانية ولا متلقى لها من الأولى . وهذا التقدير مما تخرجه التجربة ، ليس مما يوصل إليه بالفكرة .

١٥

( ١ ) كأنه : كان سا .

( ٢ — ٣ ) الزمان ... هو : ساقطة من كا .

( ٤ ) والطول : والنقصان ك .

( ٩ ) الحس : الجنس ك || تضبط : يضبط دم ، سا

( ٧ ) وذلك : وكذلك ه .

( ١٥ ) لطول زمان ما بين : أطول زمانى ج ، دم ؛ أطول زمان ب || أوم : وأرم ه || وأطرا :

ولطرت ه || متلق : متلق ب ، ج ، جا ، سا ، ل .

( ٥ ) كالمحسوسين : كالمحسوس ب ، ج ، ك ، كا ، ل .



فقوم جعلوا حدّ هذا الزمان ما يكون ثلاثة أضعاف الزمان الذى هو العيار ، وقوم جعلوه أربعة أضعافه ، واتفقوا على أن مجاوزة هذا خروج عن الواجب ، إلا فى أزمة تملأ ما بينها نقرات إيقاعية ، تستحفظ بعضها خيال بعض ، ثم ترد نقرات فى الخواتيم متباعدة تباعدا مفرطا ، لكننا تستحفظ فى الخيال بما قلناه ، وهى مثل النقرات التى تجيء فى خواتيم أدوار شتى من إيقاعات ضرب الطبول . وليس كلامنا فى أزمة أمثال هذه النقرات ، بل فيما يستحفظ فيه رسم خيال النقرة الأولى إلى لحوق نقرة ثانية ، ولا متخل ولا مذكر بينهما .

واعلم أن للحروف فى تخيل هذه الأزمنة معونة ، بعد أن تعلم أن الحروف تحدث فى مخارجها على وجهين : أحدهما على سبيل حبس ثم إطلاق ، والثانى : على سبيل تسريب للصوت فى خلل كالمحابس مع فُرج .

والحروف الحادثة عن الحبسات التامة هى : الباء ، والتاء ، والجيم ، والدال ، والطاء ، والقاف ، والكاف ، واللام ، والميم ، والنون .

والتي تحدث على سبيل التسريب . نهى سائر الحروف كالسين والزاي .

وربما ابتداء الحرف بتسريبه ، ثم بإطلاقه ، مثل : اللام .

والحروف التسريبيه لك أن تمدّها كما شئت ، ولا كذلك الحبسية كالکاف مثلا ، فإنه لا يمكن أن يزداد على مستحقه من الزمان ، وأقصد أزمة التسريبيه مثل زمان الحبسية . وإنما يسهل تمديد الحروف التسريبيه إذا وقعت فى أواخر الحروف أو اتخذ منها مقطع مدود . فلنجعل عيار أزمة سماع الحروف أزمة الحروف الحبسية .

( ٣ ) خيال : حيا لك ، ه || الخواتيم : الخواتم ج ، دم ، ل .

( ٤ ) الخيال : الخالك .

( ٥ ) أمثال : ساقطة من ج .

( ٧ ) مذكر : تنذر ج ، دم ، ك ، ل . ( ٦ ) متخل : سنخل ل ، ه .

( ٩ ) حبس : جنس ك . ( ١١ ) حبسات : جنسات ك .

( ١٤ ) الحرف : الحروف ب ، جا ، سا ، ل .

( ١٥ ) الحبسية . الحبسة ه ، الجنسية ج ، دم ، ك ، ل .

( ١٨ ) أزمة الحروف : ساقطة من ج ، ل .

والحرف الحبسى : يسمع ساكنا ، ويسمع متحركا ، ويسمع الحرف ساذا في نصف الزمان الذى جعلناه عيارا ، وهو زمان الانتقال عن النقرة ؛ وإذا سمع متحركا سمع في الزمان الذى هو العيار ؛ والحركة تسمع في النصف الآخر لذلك الزمان .

- والحركة بالحقيقة تسمع وحدها ، وإن كان لا يجوز الابتداء بها ، لكنها الماصقتها بزمانها — زمان الحرف الحبسى — تظن أنها تسمع معها . والعليل على أن الحركة تسمع بالحقيقة بعدها لامعها : أن الحركة إذا مدت وطولت ، حتى انقلبت ببعض ما يعرف بمدة ، ويعرف بحرف المد واللين ، أعنى إن كانت ” فتحة “ فانقلبت ألفا مدية ، أو كانت ” كسرة “ فانقلبت ياء مدية ، أو كانت ” ضمة “ فانقلبت واوا مدية ، أمكن حينئذ أن يعرف على أن تلك الحركة تسمع ولا يسمع الحرف المنسوب إليه تلك الهيئة ؛ ولو كانت الحركة هيئة عارضة لحرف لما كانت تمتد دونه ، فإن ما كان عارضا لشيء فإنه لا يقبل الزيادة إلا مع ذلك الشيء .

- فبين من هذا : أن زمان الحرف الساكن نصف زمان العيار ، وأن زمان الحرف المتحرك مثل زمان ” تن “ ، مثل زمان العيار ، فإن أضيف إلى ” تن “ حرف ساكن ، فإن كان من حروف الحبس ، وكان مثل ” تن “ ، فقد ظن به أن ذلك واقع في ضعف زمان العيار ؛ وأنت تعلم أن ذلك غلط ، بل ضعف ذلك الزمان هو زمان ” تن “ متحرك النون ؛ وإن كان من حروف التسريب ، فأنت تعلم أن التسريب لا يستحق زمانا معينا بل لك أن تمده .

فلا يكون إذن لزمان ” تن “ و ” تن “ نسبة واحدة ، فإن اقتصر على أقصر ما يكون — كان مثل زمان ” تن “ — فيكون زمان ” تن “ الساكنة النون مثل ونصف زمان ” تن “ المتحركة .

٢٠

- ( ٢ ) النقرة : المقفولك .  
 ( ٨ ) امكن : لكن ه .  
 ( ٩ ) حينئذ : + يجب ه || الحركة : الهيئة ب ، ج ، د ، ك ، ل .  
 ( ١٠ ) لما : ساقطة من ه . ( ١٤ ) الحبس : الجنس ك || ظن : + قوم سا || به : ساقطة من جا .  
 ( ١٤ — ١٥ ) في ضعف ... بل : ساقطة من كا .  
 ( ١٨ ) تن : تن كا ، ه || واحدة : واجبة ، ج ، د .

لذلك إذا لم تقف على "تن"، بل أوردت "تن" و"تن" على التالى، أو أتيت "تن" حروفاً آخر متحركات لا ساكن فيها، اضطرت ضرورة إلى إيقاع زمانٍ بعد النون الساكنة، فيه تنقل إلى حبة أخرى، أو لتهيئة هيئة تسريب آخر كما يحتاج في النقرات، فتكون حينئذٍ لفظة "تن" تصالح أن تماكى ضعف زمان "ت" إذ لا يتم الانتقال منها إلى حرف آخر إلا بعد إيراد الزمان الباقي، لكنه يكون زماناً ليس يسمع فيه صوت، فيكون زمان سكوتٍ بالحقيقة، فالسكون أيضاً يقع بعد الحرف ولا يسمع فيه الحرف، كما لم يسمع في زمان الحركة، وتكون قد اضطرت إلى أن توسط بين "تن" وبين ما يليه زمان الحرف، وزمان سكوتٍ بعده، فيكون "تن" صالحاً لك من حيث تغير زمان السكون، وذلك حيث يتلو "تن" حرف آخر بما كى به ضعف زمان العيار، ويخيل وزنه. وليخيل ثلاثة أضعاف ذلك الزمان "نان" مجتمعاً فيه ساكنان ليكون ساذجاً لا يخيل وزناً، وليخيل أربعة أضعافه "نارن" مجتمعاً فيه ثلاثة سواكن، فإن ذلك ممكن وإن كره في لغة العرب. وإن تأول متأول أنها لا تخلو من إشمامة (\*) حركة، فلا تلتفتن إلى إشمامة لا يعتد بها، على أن قوله ليس مما يعتد به.

ولنا كلام في الحروف ومخارجها وأحوالها ، لتتطلب ، ولتعلم هذه الأحوال منه . فلنسم زمان ” ت “ خفيفا ، وزمان ” تن “ ثقیلا الخفيف ، وزمان ” تان “ خفيف الثقیل وزمان ” تارن “ ثقیلا مطلقا .

- ( ٢ ) حروفا : حرقاب .  
 ( ٦ ) بعد الحرف : بعد الحروف ب ، ج ، دم ، كا .  
 ( ٨ ) من : مع جا ، سا ، ك ، كا ، ل || تغير : تعتبر ه ، ج ، دم ، ل .  
 ( ٩ ) ويخيل : وأن يخيل له يخ ، ج ، جا ، دم ، سا ، كا ، ل ، || وأن يخيل : ويخيل ب .  
 ( ١٠ ) بتان : تانج ، دم ، سا ، ل . ( ١١ ) تارن : تان ب .  
 ( ٥ ) الاشتام عند القراء والنعاة الاشارة إلى الحركة بالشفة من غير تصويت ( المنجد ) .  
 ( ١٢ ) احمامة : اسماعه : ج ، دم || إشمامة لا يعتد : إشمامة حركة لا يعتد ب ، ج ، سا .  
 ( ١٦ ) تارن : تان تن ه ، ب ، ج ، دم ، ل ؛ تانج كا .

ثم اعلم أن زمان ما هو ثقیل إذا حفظ على وزنه وأدخل فيه فقراتٍ على أنها توابع ومشيمات لتلك النقرة الأصلية ، لم يتغير حكم الإيقاع ، بل حصل له فضل صنعة تستحب - إذا لم تكثر جدا ولم تتواتر - ويسمى هذا الصنيع تضييعا .

- وإذا كانت فقرات متتالية - وخصوصا خفاف الأزمنة - ، نحذف بعض تلك الفقرات وحفظ زمانها فوقي ، لم يخل الإيقاع ، وحسن ذلك - إذا لم يكثر جدا - وأحسن مواضعه ما يكون من الإيقاع كثير الحركات الخفيفة ، ويسمى هذا الصنيع طيا . وربما طوى وحذف زمان ، ويكون فيه غنج ما ، فيقع موقعا رشيقا وقريبا في الطبع في بعض الأوقات ، وذلك إذا كانت الأزمنة هي أطول من الخفاف متتالية ، كما يُرد :
- مستفلن إلى مفاعن ، وخصوصا إذا كان الإيقاع يعد نحو الخفة لا نحو الرزانة .

واعلم أنه إذا جعل أصل الإيقاع من فقرات مختلفة ليست متشابهة الأزمنة ، بل جعل أصله فقرات مختلفة الأزمنة ، حتى لا تكون الصنعة فيه تقطيع الزمان فقط ، بل تقطيع مع ضرب من التفاوت متناسب ، يعتبر فيه ذلك التفاوت .

- فإن أورد بدل السكون حركة ، تعذر على الذهن حفظ ذلك التأليف ، لأنه يتعذر عليه تخيل السكون مع سماع الحركة ، وإن أورد فيه بدل الحركة سكون لم يتعذر ، لأنه لا يتعذر على الذهن تخيل حركة ، مع أنه لا يسمع السكون ، وذلك لأن إيراد سماع الحركة يرسم في الخيال حركة - ضرورة - وإذا لم يورد شيئا ، لم يتعذر على الخيال أن يرسم منه رسم حركة .

( ٣ ) الصنيع : الصنع ما ، ك ، كا .

( ٤ ) متتالية : متتاليات ما || نحذف : حدث دم ، ك ، كا ، ل ، حدث ج .

( ٦ ) الإيقاع : + من فقرات مختلفة ك || الصنيع : الصنع ما ، كا ، ل .

( ٧ ) وحذف : وحفظ ه || غنج : رنج ب ، ج . ( ١١ ) ليست : النسب كا .

( ١٠ - ١٢ ) ليست ... مختلفة : ساقطة من ب ، ج ، دم .

( ١٣ ) يعتبر : تعيين د . ( ١٤ ) عليه : ساقطة من سا .

( ١٦ ) سماع : السماع سا . ( ١٧ ) ضرورة : ضرورية جا ، سا ، كا .

( ١٨ ) حركة : الحركة سا .

واعلم أن الأوزان المنقورة تخالف الأوزان الملقوظ بها ، فإن اللفظ يحتاج أن يعمل مع النقر شيئاً آخر ، وهو تقطيع الحروف ، فيكون هناك كلفة أزيد من كلفة النقر ، فذلك يشوش عليه إيراد حركات مقوالية ، أو تقطيع أزمنة للسكون متباينة ما لا يشوش على النقر ، وذلك لأن الخيال يتخيل ذلك فيعرض له مع سماع حروف متحركة متتالية ، تخيل مشقة ، وذلك مما يلزمه استكراهاً ما خيالاً ، وأنت تعلم أن هذا الباب خيالي .

وأما إذا كان نقر محض فلا يتخيل الكراهية ، إلا أن يقع إفراط ، فلذلك يستنكر الخيال وزن لفظ يتوالى فيه خمس حركات وست ، ولا يستنكر مثل ذلك في النقر ، فلا يستطاب في الشعر ، ويستطاب في الإيقاع الساذج .

## الفصل الثاني

### في محاكاة الإيقاع باللسان

اعلم أن الإيقاع بالنقر قد يحاكي باللسان ، على النحو الذي لا يبعد أن يكون قد فطنت له . فما كان من أزمنة خفاف ، أو أزمنة ثقال الخفاف ، تم العبارة عنها ، والمحاكاة لها بحروف متحركة ، أو حروف متحركة يتخللها سراكن — من غير أن يكون من حق تأليفها أن يتوالى ساكناً — خفت المحاكاة على اللسان ، وقبلت عند الامة شعار ؛ إلا أن تتوالى الحركات كثيراً أو يجتمع ساكناً ، فإن كل واحد منهما ، مما يعسر على اللسان تجشمه ، وإذا عسر على اللسان تجشمه ، ثبت في الخيال استنقاله ، فلم ينبج نظامه ، وأنت تعرف السبب في ثقل الحركات المتوالية على اللسان .

( ١ ) واعلم : وإن علم كا || الملقوظ بها : الملقوطة سا ، ه .

( ٢ ) الحروف : الحرف ب ، ل ، ه ، || النقر : النقرة سا .

( ٣ ) لا يشوش : لم يشوش سا . ( ٤ ) تخيل : تحصل ب ، ج ، دم .

( ٦ ) فذلك : وكذلك .

( ٩ ) الفصل الثاني : فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا ، ل ، ه .

( ٢ ) في ..... باللسان : ساقطة من ب ، ج ، جا ، سا ، ك ، كا ، ل ، في محاكاة باللسان دم ، ه .

( ١١ ) الإيقاع بالنقر : النقر بالإيقاع سا .

( ٩ ) المحاكاة : الحركة ج ، جا ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل ، ها .

( ١٢ ) ينبج : ينبج ك || المتوالية : المتواز كا .

نواما السبب في ثقل اجتماع الساكنين ، فلأنّ اللسان إذا أحدث حرفا ساكنا ، عرض له كالامتناع عن العمل ، فإذا أراد أن يحدث ساكنا آخر ، عرض له استئناف قصير المدة ، يتبعه امتناع آخر ، وهذا الصنيع مما يصعب على جميع الأعضاء ، كما أن الاستمرار في الأعمال يخف عليها مادامت لا تتقل ، اعتبر هذا بمن يعزم على أن يطفر أو يتزو طفرات وزوات ، فإن ألزم نفسه عقيب كل طفرة سكونا ، ثم ابتدأ ، عسر عليه ، ولم يتأت له مايتأتى لو استمر يطفر طفرا بعد طفر .

وكل عضو يفعل فعلا بحركة ، فإن مثل هذا التجشم يكون أعسر عليه من الاستمرار ، ولو أن الموسيقار الذى ينقر الأوتار ، رسم له أن يورد النقرات مع توقفات فيما بينها ؛ لتشوش عليه مالا يتشوش لرسم الاستمرار فيها .

فيعرض من هذا أن يكون كثير مما هو موزون نقرا ، ليس هو موزونا لفظا —  
لكثرة الحركات — ، وكثير مما هو موزون لفظا ليس هو موزونا نقرا — لكثرة  
السكونات — ، فيكون الشيء الموزون في نفسه ، يعرض له أن يتخيل تخيلا لاستنقاله ،  
فيعرض أن يعد في غير الموزون .

فههنا ما هو مطبوع نقرا ، وههنا ما هو مطبوع لفظا ، وكل ما هو مطبوع لفظا  
فهو مطبوع نقرا ، ولا ينعكس .

١٥

( ٤ ) يخف : يخف ه ، ل .

( ٥ ) أربزو : ربزودم ، سا ، ك ، كا ، ل .

( ٦ ) يتأدى ج .

( ٧ ) فأن : ساقطة من سا || أعسر : عسرا ه .

( ٨ ) الموسيقار : الموسيقادى ج ، دم || توقفات : توقفات ب ، كا ، ل .

( ٩ ) رسم : إذ يستمر ب ، ج ، لو سم جا ، دم ، سا ، ك ، ل .

( ١٠ ) هو : ساقطة من سا || لفظا ، نقرا : الواحدة مكان الأخرى في ك ، كا ، ه .

( ١٢ ) تخيلا : متخيلا ب ، ج ، ك ، ه ، تخيلا كا .

( ١٤ ) وكل ما هو : ما هو ساقطة من ج ، دم .

ومع هذا فإن كل مطبوع موزون ، وليس كل موزون مطبوع ؛ وذلك لأن تقطيع الشيء غير مقتصر على كونه موزونا ومتفقا ، فربما قارب — بكونه موزونا ومتفقا — بعض ما يثقله أو يعسره ، وليس هذا في تأليف النقر الإيقاعية ، بل وفي تأليف النغم الحبسية والجماعية .

٥ نأنت إذا فكرت ستعلم أن جميع مآخذك من الجماعات ، لا ينتظم في رتبة واحدة من التطبيع واقتبول ، فإن بعضها أقرب إلى الطبع من بعض ، ولا يبعد أن يكون فيها مالمس بمطبوع .

١٠ واعلم أن للعادة تأثيرا قويا في جعل الألحان ، والإيقاعات ، والأوزان الشعرية ، مطبوعة وغير مطبوعة ، فإن الملم يعتد ، وكان بالغا في معناه ، طرأ على السمع وهو بالغ جدا في التأثير ، فإن كان متوسطا أو معنفا ففر عنه الطبع .

وأنت تعلم أن كثيرا من الأوزان العربية ، إذا فرضت عليها الأشعار الفارسية ، كاد الذهن لا يشعر تأثيراتها مع إترانها ، ومع وجود الشرائط التي تذكرها بعد الوزن ، ولا سبب في ذلك غير العادة ، فيوشك أن يكون كثير مما هو مطبوع نقدا أو لفظا ، فقد يحمله الطابع لاعتياده سراه ، ولذلك ما لا تجد جميع الإيقاعات التي سنذكرها ، وجميع الأجناس التي ذكرناها مطبوعة ، وإن كانت عرضة للتطبيع ، ويكون السبب في ذلك ما ذكرناه .

وقد اقتصر أهل الصناعة من الأجناس على أجناس ، ومن الإيقاعات على إيقاعات ، سنذكر تلك الإيقاعات ، ونشير إلى الوجه الذي سلكوه في تخريج تلك الإيقاعات ، بقسمة لهم ، ونعرفك جميع ذلك .

( ١ ) تقطيع : تطبع ؛ تقطع كما . ( ٣ ) بعض : + تغيرك .

( ٤ ) الحبسية : الجنبية ب ، ج ، دم . ( ٥ ) فانت : وأنت ب ، سا .

( ٨ ) للعادة : للعبادة ج || والاقاعات : + والافراطات ك .

( ٩ ) طرأ : طزه . ( ١٠ ) معنفا : ضميها ه .

( ١٢ ) كاد : كان ك ، كا || تأثيراتها : نائزها د ، باترانها ه .

( ١٥ ) للتطبيع ، الطبع ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل . ( ١٨ ) سلكوه : سلكن ه .

واعلم أن في كل جنس من الإيقاع ما هو أصل ، ومبنى ، وما هو تغير . ومن التغيرات ما يحذف فيخرج عن الطبع ، ومنها ما يخرج عن طبع اللفظ دون طبع النقر . وفي اللفظ يستحب تغيير المتواتر الحركات بالطى ، وتغيير الثقال بالضعيف ؛ وإذا اجتمع ساكنان وكان الوزن يحتمل أن يضعف كليهما بحركة ، أو يضعف بتحرك الأول منهما ، فإن الطبع اللفظي يميل إلى تحريك الثانى من الساكنين ، فإن الساكن الأول له منزل ومستراح ، فلا داعى له إلى تحريكه ؛ وأما الساكن الثانى فله كلفة ومؤونة ، فيميل إلى تحريكه ، فيكون المطبوع تحريك الثانى ، أعنى المطبوع اللفظي ، وأما المطبوع النقرى فهو شىء آخر .

وتضعيف صنعة النقرة هو : بإيجاد نقرة ، كما أن طيبا بترك نقرة ؛ وسواء عليه أوجدتها ملاصقة للأولى ، وحيث السكون الأول ، أو أوجدتها بعد .

١٠

وأما اللفظ فليس طيه الترك فقط ، بل يكون عند الطى صانعا صوتا ومتكلفا تنغما ساكنا . فإنك إذا قلت

تن تن تن

أحوجت في اللفظ إلى تقطيع سبعة من الحروف ، فإن حاذيته بالإيقاع الساذج فعلت أربع نقرات فقط .

١٥

( ١ ) أصل ومبنى : أصل ومبنى ب ، ج ، دم ، ك ، كا .

( ٢ ) عن طبع : من طبع ب .

( ٣ ) وفي اللفظ ، واللفظ ب ، ج ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل .

( ٤ ) كليهما : كلاهما || بحركة : ساقطة من ب ، ج ، دم ، سا ؛ تحرك ك ، كا .

( ٦ ) له : يسرله كا .

( ٧ ) المطبوع ... واما : ساقطة من ب .

( ٩ ) صنعة النقرة : صنعة النقرة ، الصنعة النقرية ب ، ج ، دم || طيبا : طيه ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل .

( ١٠ ) أو : إذا كا .

( ١١ ) الترك : بالترك ب .

• • • • •

( ١٣ ) ( — ب — ) = tan tan tanan [ قلا عن دى ايرلانجه ص ١٨٠ ]



والتغير الذى يميل إليه اللفظ ، هو أطبع عند النفس ، لأن الإيقاع الساذج لا يأباه ولا يفضل عليه غيره ، والاستشعار من التغير اللفظي يميل إليه ، فيكون هذا التغير مترجما عند الذهن بهذه المزية .

ومن التغيرات والعوارض التى تلحق الإيقاع : نقصان نقرات مستحقة ، أو زيادة نقرات غير مستحقة ؛ وقد علمت أن نقصان النقرات فى حشو الدور طى ، وأما نقصانها من أوله — فليس — جزما ، وزيادة النقرات فى الحشو تضعيفا ، وربما زيدت قبل الدور فيسمى اعتمادا وتصديرا، وربما زيدت فى زمان — نسميه الفاصلة — فيسمى مجازا .

ومن التغيرات التى تلحق الإيقاع : أن ينقص زمان ، أو يزداد زمان ، مثلا يكون الوزن على "مستفغان" فيرد إلى "مفاعلن" \* فينقص زمان السين ، وربما وافق الطبع على وجه يوهم مخالسة وخفة ، وربما لم يوافق حيث لا يحسن استعمال المخالسة ، ويكون الوزن معدا للرزانة .

واعلم أنه كثيرا ما يتفق أن يكون المغير فى باب أصلا ، حتى يجعل على تغيره أصلا للإيقاع ، فيكون الفرق بين استشعاره أصلا ، وبين استشعاره مغيرا . أنه إذا استشعر مغيرا ، حافظ الذهن على إخطار الأصل وزمانه بالبال ، كأنه يلتفت إليه ، وإذا استشعر أصلا ، لم يلتفت الذهن إلى شيء من ذلك .

( ١ ) اطبع : طبع ه ؛ الطبع ل .

( ٣ ) الذهن : اللفظ سا .

( ٦ ) فليس : ساقطة من سا || جزما = Syncope فى ترجمة دى ايرلانجيه .

( ٧ ) نسميه : نسبت ه ؛ تسمية ك || الفاصلة : الفاصلة ك .

( \* ) ( — — ب — إلى ب — ب ) عن دى ايرلانجيه .

( ١٠ ) مخالسة : مخالسة ، ل ، ه ؛ مخالسة ب .

( ١٢ ) أصلا : + فى باب ب ، ج ، دم ، كا ، ل ، ه .

( ١٤ ) بالبال : بالمال ب .

ومن التغير ما لا يبعد عن الأصل كثير بعد، بل لا يكاد يقع إلا بدلا عن الأصل، والأصل بدلا عنه ؛ وهو التغير المطبوع جدا عند اللفظ — وهو التغير الذى يقع فيه التضعيف حذو نشاط الطبع فى اللفظ — على ما قلناه — أو الطى؛ وذلك فى التغير التضعيفى، أو حذو ما كان من الأصول خفاف النقرات ، كان أشد احتمالا للطى، وما كان ثقلا كان أشد احتمالا للتضعيف ؛ ونقرات المجاز والاعتماد والتصدير ، مما لا يحسن موقعها فى الخفاف .

واعلم أن المطوى شبيه تام النقرات بالقوة ، والموصل شبيه المفضل ، والمضعف شبيه المفرد بالقوة ، وليس يلزم أن تنعكس المشابهة فى القوة ، فإن الصبي شبيه للرجل بالقوة ، ولا ينعكس ، وإن كان قد ينعكس فى مواضع .

ومثال ما لا ينعكس : أنه حيث يكون تام النقرات أصلا، فإن المطوى بدله ويلائمه ، وليس إذا كان المطوى أصلا . فإن تام النقرات يلائمه ويبدله ؛ لأن المطوى إذا كان أصلا ، أمكن أن يقوم الموصل بدله ، ولا كذلك فى تام النقرات .

على أن المطوى قد يعمد نحو وزن تراد فيه الرجاجة ، وقد يعمد نحو وزن تراد فيه الخفة . وإذا أعد المطوى نحو الوزن الخفيف ، أمكن أن يبدله الموصل دون تام النقرات ، وإذا أعد نحو الوزن الثقيل لم يمكن ، بل أمكن أن يبدله تام النقرات .

اعتبر بمستفعلن مستفعلن ست مررات ،  $[ - - - = ٠ / ٥٥٠٥٥٥ ]$  فهو مشترك لوزن يقوم بدله فيه مفاعن .  $[ - - - = ٠ / ٥٥٠٥٥ ]$

ولا يصلح بدله فى ذلك الوزن :

متفاعن  $[ - - - = ٠ / ٥٥٠٥٥٥ ]$

لأن ذلك الوزن معد نحو الخفة ، وهذا الوزن هو الهزج .

( ٢ ) جدا : جدال . ( ٧ ) المطوى ، المطوى د ، ب .

( ٨ ) للرجل : الرجل ب ، ل ، جا ، ك ، كا .

( ١٠ ) فان : لان ه || بدله : يذله ك .

( ١٣ ) الرجاجة : الرجاجة كا ؛ الرجاجة ه . ( ١٦ ) مستفعلن : - مستفعلن سا ، دم ؛ ساقعة من ل .

\* العلامات الخاصة بالتفاعيل قلناها من ديرلانجيه ، وهى ليست موجودة فى الأصل ( المحقق ) .

( ١٩ ) مفاعلن : مفاعلن ج ، دم . ( ٢٠ ) الهزج : الموجز ك ، كا ، ها .

ولوزن يلائمه :

$$[ - \text{ب} - \text{ب} = ٠/٥٥٠.٥٥٥ ] \text{ متفاعن}$$

فلا يصلح بدله فيه :

$$[ - \text{ب} - \text{ب} = /٠.٥٥٠.٥٥ ] \text{ مفاعن}$$

لأن ذلك الوزن معد نحو الزكاة .

وبالحري أن يقال : إن الأصل في الخفاف وافر الحركات والنقرات، والمطوى فرع. وإذا كان وافر الحركات أصلاً فبدل بطيٍّ ما ، حتى كان مثلاً :

$$[ - \text{ب} \text{ب} = ٥.٥٥٥٥ ] \text{ تننن}$$

أربع حركات أصلاً ، فبدل ب :

$$[ - - \text{ب} = ٥.٥٠٥٥ ] \text{ تنن تن}$$

١٠

فإن حفظ هذا التبديل على وزنه مستمراً عليه كان مطبوعاً في النقر وفي اللفظ . فإن بدل مرة ب :

$$[ - - \text{ب} = ٥.٥٠٥٥ ] \text{ تنن تن}$$

$$[ - \text{ب} - = ٥.٥٥٠٥ ] \text{ تن تن}$$

ومرة ب :

كان مطبوعاً في النقر الساذج ، ولم يكن مطبوعاً في اللفظ لما يلحق اللسان فيه من الانتقال عن وزن إلى وزن في التغيير .

١٥

( ١ ) ولوزن : لوزن ب ، جا ، سا ، ل .

( ٧ ) الحركات : + والقرب || كان مثلاً : يكون ل .

( ٨ ) تننن : تن تن ب ، ج ، تننن ك ، تننن تن كا ، هـ ، تينين سا ، تنننن ل .

( ١٠ ) تنن تن : تن تنن تن ب ، ج ، تنن ك ، تننن تن ل .

( ١١ ) مستمراً : مشتلاً هـ ( ١٣ ) تنن تن : تن تن ل .

( ١٤ ) تن تن : تن تن ج . ( ١٥ ) اللسان : الإنسان سا

وإذا شئت أن تعرف الخلاف بين المطبوع نقرا، والمطبوع لفظا فتأمل أنك تقول:

تنن تن [ ٠٠٠٠٠٠ = ب ب — — ]

فإن بدله بأصله وهو : تننن [ ٠٠٠٠٠٠ = ب ب ب — ] لسانا استقله .

وإن أوقعت مع تلفظك بـ « تن تن » بأربع نقرات على « تنن تن » كان مطبوعا.

- واعلم الآن : أن الإيقاع على قسمين : أحدهما الموصل — وقوم يسمونه الهزج — وهو أن تتوالى نقراته على أزمنة متساوية ؛ والثاني المفصل وهو الذى لا يكون كذلك ، بل تكون عدة نقرات منه مفصلة عن عدة أخرى ، وذلك الانفصال لا محالة بزمان ، ويسمى ذلك الزمان فاصلة . والفاصلة زمان يرد بعد زمان تستحقه النقرة — لو اقتصر عليه وحده لكان اتصال لا انفصال — وهو الزمان الذى كان بين النقرات المتقدمة على المفصلة ، وبها كانت متصلة ، فإنه إن لم يكن زمان تنقطع به نقرة عن نقرة تابعة ؛ ١٠ لزم أن يكون الإيقاع موصلا ، متشابه النقرات .

ومن الناس من يزيغ الموصل ، ومنهم من لا يزيغه ، ولكنه يخرج عن أن يسمى بالإيقاع .

- ثم جميع الألحان القديمة — الخسروانية والفارسية — مبنية على الإيقاع الموصل ، ١٥ لما فى ذلك من الاستواء وتعديل حال النفس ، ولأن الموصل أصل لكل إيقاع مفصل

( ٢ ) تنن تن : بتنن تنك .

( ٣ ) تننن : تننج ، جا ، كا || استقله : استقلب .

( ٤ ) على : ساقطة من ك .

( ٨ ) بعد : بدل : ب ، ج .

( ١١ ) لزم أن : لزمان ل .

( ١٤ ) جميع الألحان : بالإيقاع كا .

( ١٥ ) مفصل : مفصل جا ، ك ، ل .

بالطبي ، فإذا بنى اللحن عليه أمكن أن يضمن ذلك اللحن جميع الإيقاعات المفصلة — على أنها تغييرات لذلك الأصل ؛ فلهذا السبب ما وقع إليه الميل من الفرس .

واعلم أن الفاصلة قد تقصر وقد تطول ؛ ولا محالة أن للأمرين حدا ، وفي الحدود مطبوعا . فالمطبوع من الفواصل أن يكون مساويا لأصغر أزمنة ذلك الإيقاع ، أولا يكون أصغر منه ؛ لأن ذلك الزمان يكون قد تمتل في الذهن واحدا ، وصار ملتفتا إليه عنده ، فإذا قسم أوهم استشعار نقصان .

وأما طوله فيجب أن لا يجاوز به المبلغ الذي يستحفظ معه خيال النظام الأول استحفاظا بينا .

وقد يسقطون الفاصلة في بعض المواضع ، على النحو الذي يوصلون النقر أيضا على ما علمت . فهذا هو الفاصلة . ١٠

وما يقع بين فاصلة وفاصلة من عدة نقرات يسمى : دورا ، ونقرات الدور تسمى أرجلا .

وأنت تعلم أن كل فاصلة تفصل عدة نغم ؛ ولولم يكن هكذا ، بل كانت الفاصلة تتبع كل نقرة ، لكان الإيقاع متشابه النقر ، وكان موصلا لا مفصلا .

وإذ قدمنا لك هذا الأصل ، فلنعد عليك أصناف الموصل والمفصل . ١٥

( ١ ) المفصلة : المتصلة ج ، جا ، ل ؛ المفصلة ك

( ٢ ) إليه : إليها هـ

( ٧ ) يجاوز : يتجاوز ب || يستحفظ : يستحفظه ج .

( ٩ ) الفاصلة : ألفاظه ها

( ١٢ ) أرجلا : رجلا

( ١٣ ) الفاصلة : ألفاظه ها .

( ١٤ ) متشابه ، متساوية كما ؛ متساوى سا .

## الفصل الثالث

### في عدد أصناف الموصِل والمفصل

من الناس من قسم الإيقاع الموصِل أربعة أقسام — بحسب الأزمنة :

- الخفيفة ، وثقيلة الخفيف ، وخفيفة الثقيل ، والثقيلة . ولك أن تفعل ذلك وتقول به . لكن الكلام الحق في هذا هو : أن قوة جميع تلك الأصناف قوة واحدة ،
- فإن الخفاف في قوة مضعف الثقل ، والثقال في قوة مضعف الخفاف — أعني أن يقوم كل منها مقام الآخر — ، فتكون الخفاف تضعيفات الثقال ، والثقال مطويات الخفاف . فلتعلم هذا في حال الموصِل .

- وأما المفصل : فلما أن يفصل ما يشتمل في داخله على زمانين زمانين ، وإما أن يفصل إلى أكثر من ذلك ، لأن تفصيله زمانا زمانا بين نقرتين نقرتين هو التوصيل بعينه
- فيجب لاءالة أن يكون التفصيل أقله لزمانين زمانين يكونان داخلين في الدور ، وزمان بينهما للفصل ، وهو الفاصل .

( ١ ) الفصل الثالث : فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا ، هـ .

( ٢ ) في ٠٠٠ والمفصل : ساقطة من ك ، كا ، سا ؛ في قسمة بعض الناس بين الإيقاع إلى موصِل ومفصل ( د ) || والمفصل : والمفصل ل .

( ٣ ) الموصِل : + إلى ذم ، كا .

( ٤ ) الخفيفة : ساقطة من ب || والثقيلة : والتثنية : ب ، ج ، دم ، ك ، ل .

( ٥ ) هو : ساقطة من سا || الأصناف : الأضماف ك ، كا .

( ٦ ) أن : ساقطة من سا .

( ٩ ) يشتمل : يشمل هـ || على زمانين : على ما بين كا .

( ١٠ ) نقرتين نقرتين : نقرتين دم || التوصيل : الموصِل كا .

( ١١ ) وزمان : وزمان ١٠ سا .

( ١٢ ) الفاصل : الفاصلة دم ، سا ، هـ .

ولا يخلو إما أن يكون الزمانان متساويين ، ولنسم مفصل الثنائي : المتساوى ؛ وإما أن يكونا مختلفين . ولنقدم الكلام على الثنائي المتساوى ، فنقول : إما أن تكون أزمتته خفانا على :

$$\text{تن تن} [ \underline{2} \underline{1} \underline{2} \underline{1} = 0.00.00 ]$$

والنون الثانية من كل دور للفاصلة . وإذا استمر الإيقاع هكذا ، لم يفارق الهزج المبني من خفيف الثقيل مضعفا ، فيجب أن لا يفرد له حكم . وإما أن تكون أزمتته نقال الخفاف على وزن :

$$\text{تن تن . تن تن} [ \underline{2} \underline{1} \underline{2} \underline{1} = 6.00.6.00 ]$$

فيكون النون من حق الزمان الأصلي ، ويستحق سكوتا في النقرة ، وسكتة في اللفظ بعده لزمان الفاصلة ، ويدل عليه الصفر في الكتابة ، وتكون أزمتته الأصلية أربعة أزمتة .

ويكون التغير الذي يلحقه — في قدر زمانه — تحريك الساكن ، حتى يصير بالتضعيف ثلاث نقرات . وإذا قصرت فاصله شا كل مضعف الهزج أيضا إلا أن يتم ، وتقييمه أن يجعل كأحد أزمتته نقراته الأصلية .

وإما أن تكون أزمتته خفاف الثقال على :

$$\text{تان تان . تان تان} [ \underline{2} \underline{1} \underline{2} \underline{1} = -/0.00.00 - /0.00.00 ]$$

وأنت تعلم بما سلف لك أن تغيره المطبوع جدا بحسب اللفظ هو على :

$$\text{تانتان} [ \underline{2} \underline{1} \underline{2} \underline{1} = /0.00.00 ] . \text{ أى على فاعلات .}$$

( ١ ) الثنائي : الثاني ج ، ك ، ل ،

( ٢ ) المتساوى : ساقطة من ج ، ب ،

( ٤ ) تن تن : تن تن كا .

( ٧ ) نقال الخفاف : خفاف الثال سا || وزن : ساقطة من ب ، ج ، جا ، سا ، ك ، كا ، ل .

( ٨ ) تن تن . تن تن : الصفر ساقط من ب ، ج ، دم ، ك ، كا وقد رمزنا له ب ( ، ) ويدل

على السكوت بين النقرات [ المحقق ] .

( ١٢ ) إلا : إلى ٥ .

( ٩ ) النقرة : النقر سا .

( ١٥ ) تان . تان : تان تان تان ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل .

فإن وفيت الفاصلة حقها، وأدخلت في الجملة كان على :

ثانثا تانا [ ٢ ٢ ٢ = ٠٠٥/٥٠٥٥٠٥٠٥ ] أى " فاعلن فعول " -  
ساكنة اللام - . وإن قصرت قليلا كان :

ثانثا تانا [ ٠٥/٥٠٥٥٥٥٠٥ = - ٠ - ٠ - ] أى " فاعلن فعو " . وإن قصرت  
جدا كان :

ثانثانث [ ٠/٥٠٥٥٥٥٠٥ = - ٠ - ٠ - ] أى " فاعلن فع " أى " فاعلاتن " .  
وقد يمكن أن يغير تغييرات أخرى هي مطبوعة في النقر مثل :

تن تن [ ٠/٥٥٥٥٥٥ = - ٠ - ٠ - ] . وسكتة ،

أو على ماسلف في التغيير الأول . وربما أورد التغيير في دور دور دور ، وأزمته  
الأصلية - سوى الفاصلة - في كل دور ستة ، ومن حق كل نغمة أو نغمة ثلاثة .  
وإما أن تكون أزمته ثقالا على :

تارن تارن . تارن تارن [ ٠/٥٥٥٥٥٥ - ٠/٥٥٥٥٥٥ = - ٠ ٠ ٠ ٠ ٠ ٠ ] .  
والمطبوع من تغييره ما يميل إليه اللسان على الجهة المذكورة وهي :

تن تن تن تن تن تن تن تن [ ٠/٥٥٥٥٥٥٥ - ٠/٥٥٥٥٥٥٥ = - ٠ ٠ ٠ ٠ ٠ ٠ ] .  
١٥

( ٢ ) فصول : مفعول ج ، دم ؛ فاعل مفعول ب . ( ٣ ) كان : + على ب .

( ٤ ) ثانثا تانا : ثانثا ثانثا ج ، ب . ( ٥ ) كان : + على ب .

( ٩ ) أوعلى : على سا . ( ١٠ ) أوقرة : ساقطة من سا .

( ١٢ ) تارن . : ساقطة من ب ، ج ، دم ؛ وفى ك ، كا ، ه بعد كل منها نغمة .

( ١٣ ) تنيره : تنيره ب || الجهة : الخفة ج ، دم .

( ١٤ ) تن . . . : القطعة ساقطة من ب ، دم ؛ وفى ستة تن فقط .



وينطبع في النقر تغيره على :

تنان تنان . [ ٣ ١ ٣ ١ = - / ٠.٠٠٠.٠٠٠ ] . وتغيره على :

تنن تنن . [ ٣ ١ ٣ ١ = - / ٠.٠٠٠.٠٠٠ ] .

وقد يمكن بمشاركة تغييرات تابعي الفاصلة أن ترد إلى مشكلة أجناس أخرى من الإيقاع . فاما إذا ترك اعتبار الفاصلة ، وجعلت على ما يتفق ، أمكن أن يغير إلى :

مستعلان [ ٣ ١ ٣ ١ = - / ٠.٠٠٠.٠٠٠ ]

و متفعلان [ ٣ ١ ٣ ١ ١ ١ = - / ٠.٠٠٠.٠٠٠ ]

و مفاعلاتن [ — — ٣ — ٣ = - / ٠.٠٠٠.٠٠٠ ]

و مفتعلاتن [ — — ٣ — ٣ = - / ٠.٠٠٠.٠٠٠ ]

والأزمنة الأصلية لكل دور ثمانية . ١٠

فهذه أقسام الثنائي ، فنها : الثنائي الخفيف ، ومنها الثنائي ثقيل الخفيف ، ومنها الثنائي خفيف الثقيل ، ومنها الثنائي ثقيل الخفيف ، ومنها الثنائي الثقيل .

ومن الإيقاع المفصل : الثلاثي ، وهو الذي أرجله ثلاثة ، فلا يخلو إما أن يكون متساوي أزمنة ما بين النقرات ، أو مختلفها .

( ١ ) وينطبع ، وينقطع ك ، كا ( ٢-٣ ) : ساقطة من ج ، دم ، ل ، هـ .

( ٤ ) الفاصلة : الفاصل ب .

( ٦ ) مستعلان : مستعلن جا . ( ٧ ) متفعلان : متفعلن جا .

( ٨ ) مفاعلاتن : مفاعلاتن جا ؛ متفعلات ج ؛ مفاعلاتن جا .

( ٩ ) مفتعلاتن : مفتعلاتن جا ؛ ساقطة من ج ؛ مفتعلان ب ، دم ، سا ، ل ؛ مفعلان كا .

( ١٠ ) ثمانية في ثلاث ب ، دم ، هـ .

( ١١ ) فنها الثنائي . . . الخفيف : فنها الثنائي الخفيف ، ومنها الثنائي خفيف الثقيل ، ومنها الثنائي ثقيل الخفيف ، ومنها الثنائي ثقيل الثقيل ، ومنها الثنائي ثقيل الخفيف ، ومنها الثنائي ثقيل الخفيف ، ومنها الثنائي ثقيل الخفيف ، ومنها الثنائي ثقيل الخفيف ، ومنها الثنائي ثقيل الخفيف ، ومنها الثنائي ثقيل الخفيف .

( ١٣-١٤ ) يكون متساوي : متساوي سا

( ١٤ ) أو مختلفها : أو مختلف سا .

ولتقدم الكلام على الثلاثى المتساوى الأزمنة وهو : إما أن تكون أزمنته خلفا ، وإما أن تكون تقالا ، والذي أزمنته خفاف فثقل :

تثنتن تثنتن [ ٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠ = — ب ب ب — ، — ب ب ب — ]

وربما طوى منهقرة وسطى أو أخيرة فى كل دور ، أو دور دون دور . وإذا طويت منه النقرة الوسطى حتى صار :

تن تن . تن تن . [ ٠٠٠٠٠ ، ٠ ٠٠٠ / — ٢ ٢ ٢ ٢ = — ]

شابه ثقيل خفيف الثنائى لولا فاصلة ذلك ، وشابه مضعف الثنائى الثقيل مشابه جدا لولا الفاصلة اتى لتلك . فإذا لم تورد فاصلة إلا الفاصلة المستحقة المدلول عليها بالنون الأخيرة — فهو من جملة الهزج المضعف ، أعنى ثقيل الهزج — إذا شحنت أزمنة كل نقرة منه فقرات — وأزمنته الأصلية ثلاثة .

وأما إذا كانت أزمنته تقالا ، فلما أن تكون تقال الخفاف على :

تن تن تن . تن تن تن . [ ٠٠٠٠٠ — / ٠٠٠٠٠ — — — — — ]

وهو على « مفعولن » وسكتة ، أو « مفعولاتن » ، إن وفيت الفاصلة حقها .

وقد تغير إلى :

فاعلتن [ ٠٠٠٠٠ — / — ب ب — ] مرة وإلى :

فعلاتن [ ٠٠٠٠٠ — / — ب ب — ] أخرى بالتضعيف .

( ٢ ) والذى : والذى دم ، سا ، ك ، ل || خفاف : خفافاج ، دم .

( ٣ ) تثنتن : تثنتنك .

( ٤ — ٥ ) وسطى ... النقرة : ساقطة من ج ، دم .

( ٤ ) النقرة الوسطى : نقرة ووسطى ب .

( ٦ ) تن تن . تن تن . : تن تن تن تن ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل .

( ٩ ) شحنت : سميت كا ، أصبحت ب ، ج ، دم ؛ استعيت ل ؛ أصبحت دم .

( ١٥ ) فاعلتن : فاعلتن ب ، ج . ( ١٦ ) فعلاتن : فعلاتن كا .

فإن أدخلت الفاصلة في التغير ، ووفيت حقها من الزمان ، تغير إلى :

مفتعلن [ ٠٥/٠٥٥٥٥٥ = - - - - ] وإلى :

فعلن فعلن [ ٠٥/٥٥٥٥٥٥ = - - - - ] .

وإذا غير إلى « فعلن فعلن » رجع إلى ضرب من الثنائي ، ولهذا ما هذا الضرب شديد المشاركة لذلك الضرب ، وأزمته الأصلية ثلاثة .

ولما أن تكون خفاف الثقال على :

تان تان تان [ ٣ ٣ ٣ = - / ٠٥٥٥٥٥٥٥ ] .

وأنت تعلم أن المطبوع جدا من تغيراته على الأصول الماضية - بلا اعتبار الفاصلة - :

فاعلن فعول [ ٣ ٣ ٣ = - / ٠٥٥٥٥٥٥٥ ] .

وأن فاصلته المطبوعة ما تساوى نقراته زمان إحدى النقر ، لكن الطبيعة تميل هناك إلى التضعيف المستقصى جدا ، كأنها صادفت في نفسها كسلا ، وبلت بأمر شاق من تقدير أزمته كثيرة متساوية ، من غير نقرات منبهة عليها ، فتقرع في الفاصلة إلى إيجاد النقرات ، كأنها تتدارك بذلك ما صعب عليها ، فلذلك يستحب أن تقع فاصلتها على هذه الصفة :

تان تان تان تنن [ ٣ ٣ ٣ ٣ ٣ = ٥٥/٠٥٥٥٥٥٥٥ ]

فإذا ألحق بها التغير المطبوع انقلبت :

تاتنا تننا تنن [ ٣ ٣ ٣ ٣ ٣ = ٥٥/٥٥٥٥٥٥٥٥ ]

على « فاعلن مفاعلتن » .

( ٢ ) مفتعلن : مفتعلن ل .

( ٥ ) الأصلية ثلاثة : ستة سا .

( ٩ ) فول : فول ب ، ج ، د ، ك ، كا ، ل .

( ١٣ ) كاتها : كانه دم ، سا ، ك ، ل .

( ١٥ ) تنن : تنن ل .

( ١٧ ) تنن : تنن ب ، ها .

( ١٨ ) مفاعلتن : متفاعلن ك ؛ مفاعلن كا ؛ مفاعلتن ج .

وقد تغير على ما هو مطبوع في النقر الساذج على :

$$\text{تن تن تن} = \left[ \frac{\text{تن تن تن}}{100000000} \right]$$

فإن وفيت الفاصلة حقها ، لم يفارق ثقل خفيف المزج ، والأزمنة الأصلية لهذا الإيقاع تسعة . ولا يبعد أن تغير تغيرات أخرى ، وأطبعها ما يحفظ فيه زمان الفاصلة على المطبوع .

وأما ثقل الثلاثي فليجبر . فهذا هو أصناف الثلاثي المتساوي .

وأما أصناف الثلاثي المتفاضل فتعدها أيضاً ، بعد أن نعلم أن المتفاضل هو الذي يكون الزمانان المحاطان بنقراته الثلاثة أحدهما أعظم من الآخر ، وفي ذلك ما هو قريب جداً من الطبع ، ومته ما هو أطبع .

والذي هو قريب من الطبع جداً فهو : أن يكون الزمان العظيم بحيث يمكن أن يحدث تناقرو فيه نقرة على وزن النقرة التي زمانها أصغر ، وإنما صار هذا مطبوعاً لأن الواحد في مثل هذا الإيقاع ، وفي كل إيقاع ، هو أصغر ما فيه ، فذلك هو الذي يرتسم عند الذهن واحداً . فإن اتفق أن كان الثاني ضعفه ، كان تضمين ذلك المتخيل عند الذهن واحداً ، صغيراً مبيهاً لما فيه ، ومتمتلاً في الخيال بالقوة .

فإن لم يكن كذلك ، بل كان الكبير مثل ونصف الصغير ، لم يتخيل الطبع ، ولا يعرض للتضعيف تعرضاً مستوياً . والأحسن في الاستظهار الخيالي تقدير الكبير بالصغير ، على أن حال النسبة الضعيفة ما تعلمه ، وتعلم أن سائر النسب قاصرة على رتبته في رونق الاتفاق .

( ٢ ) تن : تن ب .

( ٧ ) المتفاضل : المتفاضل دم ، ه .

( ١١ ) أصغر : صغير ، دم ، ك .

( ١٢ ) كل : هذا ج ، دم ، كا ، ل ، ه || فيه : + منه ك || الذهن : + أبضاك .

( ١٤ ) بيانها : متيناج ، دم || متمتلاً : ومتغيراً متمتلاً .

( ١٥ ) يتخيل : يتخيل ما .

( ١٦ ) والأحسن : ولا حسن ب ، ج ، دم ، ك ، كا || بالصغير : بالكبير ، كا .

( ١٧ ) رنجه : رنجه ب .

ف نقول الآن : إن المتناضل الثلاثي إما أن يكون زمانه الأطول مقدماً أو مؤخراً .  
فلنقدم أولاً الأصغر ، وليكن الخفيف . فالطويل إما أن يكون ثقیل الخفيف  
حتى يكون على وزن :

$$\text{تن تن تن تن} [ \text{— — — — —} = ٠/٥٠٥٥٥/٥٠٥٥ ]$$

وعلى مقياس ” نعول نعول “ ، وهو من تغيرات بعض ما ذكره ، ولكنه بحيث  
يجعل أصلاً وأزمته أربعة .

وإما أن يكون خفيف الثقیل حتى يكون على :

$$\text{تن تن تن تن} [ \text{— — — — —} = ٠/٥٠٥٥٥/٥٠٥٥ ]$$

وهو نحاسي الزمان ، وقد مدم الشرط الذي ينطبع به جداً ، لكنه بسبب أن تغييره  
المطبوع هو على :

$$\text{تن تن تن تن} [ \text{— — — — —} = ٠/٥٥٥٥٥/٥٥٥٥ ]$$

يلحق به : تن تن [ — — — — — ] خفيف المتساوي ، وبالهنج ، فينطبع  
بما فيه من قوة هذا التغيير ، وأزمته خمسة .

وإما أن يكون الثقیل حتى يكون :

$$\text{تن تن تن تن} [ \text{— — — — —} = ٠/٥٠٥٥٥ ]$$

وأزمته الأصلية ستة ، وتغييره المطبوع على ” مفاعيلن “ لما نعرفه ، وقد يتعسف  
في التقر بتغييره إلى متفاطن .

( ٥ ) فعول : ساطعة من ج ، دم : + فعول فعول سا .

( ٨ ) تن تن تن تن تن : تن تن تن تن تن سا .

( ١٢ ) تن تن : تن تن تن تن ، بنائي ه .

( ١٦ ) مفاعيلن : مفاعيلن ب ، ج ، دم ، كا || نصف : ينصر سا .

تن تان تن .  $[6 \frac{2}{3} \frac{3}{4} \frac{2}{5} = .1000000]$

$$\left[ \frac{2}{5} - \frac{2}{5} = -/0.00000 \right] \text{ مستعمل}$$
$$\left| \frac{2}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{2} \right| = 0.00000 \text{ مستعلا تن}$$

ولما أن يكون الثقل فيكون من ثمانية أزمنة وعلى هذه الصورة :

تن تارن تن  $\left[ \frac{2}{3} \frac{4}{3} \frac{2}{3} = -1.0000000 \right]$

ويكون تغييره الطبيعي :

$$\left[ \frac{2}{\phantom{x}} \quad \frac{2}{\phantom{x}} \quad \overbrace{\phantom{x}}^4 \quad \frac{2}{\phantom{x}} = - / .0.0.0.0.0 \right] \text{تن تن تن تن}$$

فلا يفارق ثقيل الشأى بوجه — إلا إذا صغرت الفواصل .

ولنجعل الزمان القصير خفيف الثقل فيكون حينئذ طويلة الثقل ، وأزمته ١٥ الأصلية تسعة أزمنة على : “

تان تارن تان  $\left[ \frac{3}{2} \frac{4}{2} \frac{3}{2} = ./.000000 \right]$

( ١ ) ولقلب : ولجعل ب ، ج ، دم .

( ٣ ) تن تان تن : تن تن تان تن . ب ، ك ، كا ، ه ؛ النقطه ساقطة من ج ، دم ، ل .

(٦) مستغلان : مستغلان ۵ . (٨) الايقاعات : الطبيعية ب ، ج ، دم ، كا .

(۹) مضاعلاتن : مضاعلان ه . (۱۱) تن تارن تن : ه . ه .

(۱۲) تن تن تن : + . ك

(۱۶) تان تارن تان : + . ه ، تارن تادن تان كا .

و يكون تغيره الطبيعي مع فاصلته الطبيعية :

$$\text{ثلاثتان ثنائان} [ \overset{3}{\text{—}} \overset{2}{\text{—}} \overset{1}{\text{—}} = 0.00/0.00.00.00 ]$$

على "فاعلاتن فاعلان" . فهذه أصناف الثلاثي المتفاضل الذي قدم فيه الزمان الأصغر وليُسمَّ الأُسرع . وأما أصناف الثلاثي الذي على عكسه — وليُسمَّ الأبطأ — فليكن الزمان الأصغر المؤخر خفيفا ، وليكن الطويل ثقيل الخفيف ، حتى يكون على وزن :

$$\text{تن تن تن} [ \text{—} \text{—} \text{—} = 0.00.00/0.00.00 ]$$

أى "فاعلاتن فاعلان" .

وإذا كثرت هذه الأدوار ، وسمعت من الوسط ، لم تفارق أدوار الجنس الذي هو عكس هذا الجنس ، لكن المعتبر بما يريح في الذهن من الدور الأول ، فإن الذهن يطرد الجميع عليه . وليكن الطويل خفيف الثقيل على :

ثان تن .

حتى تكون أزمتته الأصلية خمسة ، ويكون تغيره الطبيعي .

"مفاعلتن" .

ولذلك يصير مطبوعا ، ويكون في حكم المزج .

وليكن الطويل الثقيل على .

تثلاث ثن تثلاث ثن .

( ٢ ) ثلاثتان : ثلاثان كا || ثلاثان : ثلاثان سا . ( ٦ ) ثن ثن : ثن ثن ل .

( ٧ ) فاعلتن فاعلتن : فاعلتن فاعلتن سا . ( ٨ ) الوسط : الوسط هـ ؛ الوساط ل .

( ٩ ) بما : مادم هـ سا هـ .

( ١١ ) ثان ثن : ثن ثن ب ، ج ، د ، ك ، كا ، ل .

( ١٣ ) مفاعلتن : مفاعلتن ل هـ .

( ١٤ ) المزج : + وأزمتة خمسة وإنما ينطبع لما هو تغيره الطبى كا .

( ١٦ ) ثلاث ثن ثلاث ثن : ثلاث ثن ثلاث ج ؛ ثلاث ثن ثلاث جا ؛ ثلاث ثن ثلاث ل ؛ ثلاث ثن ثلاث ل .

”مفاعلين“ .

وتغيره الطبيعي :

”فاعلتن“ .

وله تغییر الی .

”مفاعِلن“ .

و يصبر في حكم المزج ، وأزمته خمسة . وإنما ينطبع لما هو تغيره الطبيعي . ولكن الطويل الثقيل على :

تارن تنن تارن تنن .

فيكون تغيره الطبيعي :

مستفعلن .

ثم ليكن الزمان القصير ثقيل الخفيف ، ولنجعل طوله خفيف الثقيل حتى يكون على :  
 ثان ثن .

**تان تَن**

$$\frac{2}{1} - \frac{2}{1} = 0.000000$$

حتى تكون أزمته الأصلية خمسة ويكون تغيره الطبيعي ٥

—U—U = .00.00

## مفاعِلن

(۲) مفاعِلن : مفاعِلن جا ، ل .

(۱۰) تارن سنن تارن سنن : تارن تنن تارن ج ، دم .

(۲-۱۱) مفاعلن ... الطبعی : ساقطه من کا ، ہ .

(۱۲) مستعملن : مفاعیل ب ، ج ، دم ، سا ، ک ، متفاعیل ل .

(۱۳) نم ۰۰۰ علی ساقطه من ب .

(۱۴) تان تن تن : تارن تن ب ، سا ، ك ، كا ، تارن تن تن جا ، ل ؛ تارن ج .

(١٥) ربما كانت تاننن . . . . = ب - (بدلاً من نان تنن) لتكون ذات أزمة أصيلة محنة

وتكون حينئذ على فاعل [المحقق] .



وليكن الطويل الأجل على :

ويكون تفره الطبيعي على :

A

وتغييره الطبيعي على :

وله تغییر الی .

مفاعِلن .

وَيَصِيرُ فِي حَكْمِ الْهَزَجِ ، وَأَزْمَتُهُ خَمْسَةٌ . وَإِنَّمَا يَنْطَبِعُ لَهَا هُوَ .

تغييره الطبيعي . ولكن الطويل الثقيل على :

فيكون تغييره الطبيعي :

—U— = ۰.۵۵۰.۵۰.۵      “مستفعلن”

ثم ليكن الزمان القصير ثقیل الخفيف ، ولنجعل طویلہ خفيف الثقیل حتى يكون على :

تان تَن تَن .

(٥) الأرجح أن تكون مفاعيل حتى تطابق وزن وزن وتارن تن [المحقق].

( ٨ ) الأرجح أن يكون تشكيلها فاعلتين ( بسكون العين ) حتى تطابق وزن تارن تنن [ المحقق ] .

(١٥) الأرجح أن تكون مستعملتين حتى تطابق وزن تارن تنن [المحقق] .

وتكون أزمته الأصلية ستة ، وتغيره الطبيعي :

$$\text{”فاعلاتن”} [ \overset{٢}{-} \overset{٢}{-} \overset{٢}{-} = ٠/٥٠٥٥٠٥ ] \text{ الذى يليه}$$

وإذا زيدت عليه حركات فى الفاصلة الطبيعية ؛ كان :

$$\text{”فاعان فعلىن”} [ - - - - = ٥٥/٥٠٥٥٠٥ ]$$

ثم لنجعل طويله الثقيل ، حتى يكون على :

$$\text{تارن تن تن} [ \overset{٢}{-} \overset{٢}{-} \overset{٤}{-} = ٠/٥٠٥٠٥٠٥٠٥ ]$$

وأزمته الأصلية ثمانية ، ولا يفارق عكسه ، فتغيرهما الطبيعي واحد .

ثم ليكن القصير ثقيل الخفيف ، فيكون طويله الثقيل لا محالة على :

$$\text{تارن تان تان} [ \overset{٣}{-} \overset{٣}{-} \overset{٤}{-} = ٠٠٥٠٥٥٠٥٠٥ ]$$

وأزمته عشرة ، وهو مستكره لطوله ، إلا أن تنحصر فاصلته ، فيصير حينئذ تغيره

الطبيعى :

$$\text{”مفعولن مفاعلىن”} [ \overset{٢}{-} \overset{٣}{-} \overset{٣}{-} \overset{٤}{-} = ٠٥/٥٠٥٥٠٥٠٥٠٥ ]$$

فيكون أقرب إلى الطبع .

فهذه أصناف الثلاثى المتفاضل كلها .

( ٤ ) فعلن ، فعل ه ؛ ساقطه من كا .

( ٧ ) عكسه : طبعه ك .

( ٩ ) تارن تان تان : تارن تارن تان كا .

( ١٠ ) جينان : + فى جا ، ه .

( ١٢ ) مفعولن مفاعلىن : مفعول مفاعلى ل .

## الفصل الرابع

الرباعيات ، والخماسيات ، والسداسيات

وأما الرباعيات أيضا ، فإما أن تكون متساوية الأزمنة ، وإما أن تكون مختلفة ومتفاضلتها . ولنقدم أولا ذكر المتساوية منها .

فازمنتها إما الخفاف على :

تن تن .

تننن . [ ٠٠٠٠٠ / - - - - ] وفعلتن .

وقد يخرج منها بالطى :

فاعان وفمولن [ ٠٠٠٠٠ / - - - - ] و ٠٠٠٠٠ / - - - - ]

وتكون الأحكام ما سلف لك ذكره .

وإما يقال الخفاف على :

تن تن تن تن . [ ٠٠٠٠٠٠٠ / - - - - ]

وترجع إلى مشابهة تلك الأصناف مشابهة مرت . وإذا عدى بالرباعيات يقال

الخفاف ثقلت جدا .

وأما المتفاضلات منها ؛ فالذى يكون من ثلاثة أزمنة متفاوتة ، كلها طويل ثقيل

جدا ، والذى يكون من زمانين متساويين وزمان مخالف ، فإما أن يكون الزمانان

المتساويان أصغرين ، أو أكبرين .

( ١ ) الفصل الرابع : فصل ب ، ج ، د ، هـ ، ك ، كا ، هـ .

( ٦ ) تننن : تنن ج ، د ، كا ، ل ، هـ ؛ تن تن ب || وفعلتن : وفعلن هـ ؛ وفعلتن سا .

( ٨ ) منها : منه سا .

( ١٤ ) جدا : حذاء هـ .

( ١٥ ) متفاوتة : متفاوتة ب ، ج ، د ، متساوية سا .

الخفيف علم :

فيكون في قوة تغير بعض ما مضى ، وأزمته الأصلية خمسة .

0

فيكون تغيّره الطبيعي على :

وأزمته الأصلية ستة ، وتعلم أنه في قوة تغيير بعض ما مضى .

1.

ويكون تغيره الطبيعي على :

فلا يكون فيه فضل صنعة ليست في الصنوف الماضية .

10

فتكون أزمته تسعة ، وقد فقد شرط الطبع .

(۳) تنن تن : تن تن تن پ ، ج ، دم ؛ تن تن سا .

(۱۵) وطویلی : وطویلة جا ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل ، ه .

(١٤) الصنوف : الأصناف ، ج . (١٦) تان : تارن کا ، ل ؛ + . ل ، ک ، کا .

وليكن طويله الثقيل على :

$$[ \text{٢} \text{ ٤ } \text{ ٢ } \text{ ٢ } = - - / ٠.٥٠٠٠٥٠٠٠ ]$$

فاشند لحوقه بالهزج لما تعرفه .

ثم ليكن الأصغر من خفيف الثقيل ، فيكون طويله الثقيل لا محالة على :

$$[ \text{٣} \text{ ٤ } \text{ ٣ } \text{ ٣ } = - - / ٠.٥٠٠٠٥٠٠٠ ]$$

وهو طويل ثقيل جدا فلا يعدن في الإيقاع .

والآن فلنقلب الزمانين الأصغرين من مؤخرين ، ويكون من خفيفهما على الوجه

الأول :

$$[ - - - - / ٠.٥٥٥٥ ]$$

تن تنن وهو : فاعلتن

وهو من جملة ما مضى . وعلى الوجه الثانى :

$$[ \text{٢} \text{ ١ } \text{ ١ } \text{ ٢ } = - - / ٠.٥٥٥٥ ]$$

تان تنن

وهو عادم لشرط الطبع . وعلى الوجه الثالث :

$$[ \text{٢} \text{ ١ } \text{ ١ } \text{ ٤ } = - / ٠.٥٥٥٠٠٠ ]$$

تارن تنن .

ويعود إلى :

$$[ - - - - / ٠.٥٥٥٠٥٥٥ ]$$

فيعان فعان

( ٢ ) تن تن تارن تن : + . ك ، كا ، ل ؛ تن الأخيرة ساقطة من كا .

( ٥ ) تان تان تارن تان : تان تان تان جا ؛ تان تان تان تان ك .

( ٧ ) من : ساقطة من ب ، ج ، جا ، دم ، ك ، كا .

( ٩ ) تنن : تنن ك ، ج ، دم ، كا || فاعلتن : فاعلن ل ، ج ؛ ساقطة من دم .

( ١١ ) تنن : تنن جا ، سا ، ل .

( ١٢ ) الطبع : الجيع سا || الوجه : الشرط سا .

( ١٢ — ١٣ ) وهو . . . تنن : ساقطة من ج ، دم ؛ . ساقطة من ب .

( ١٣ ) تنن : تنن جا ، سا ، ل .

وليكن الزمانان ثقيل الخفيف ، فيكون على الوجه الأول :

$$\text{تان تن تن تن} = -/0.0000000 [ \text{٢ ٢ ٢ ٢} ]$$

نتكون أزمته الأصلية تسعة ، وهو عادم لشرط الطبع ، وعلى الوجه الثاني :

$$\text{تارن تن تن تن} = -/0.0000000 [ \text{٢ ٢ ٢ ٤} ]$$

وهو يشبه - إذا غير التغير الطبيعي - مفاضلة الهزج ، وهو ثقيل إذا لم يتند به ذلك لطوله .

ثم ليكن الزمانان المتساويان طويلين ، وليقدما حتى يكون الأول على :

$$\text{تن تن تن} = 0.0000000 [ - - - ]$$

وقد علمت أنه في قوة ثقيل بطى الثلاثي ، والثاني :

$$\text{تان تان تن تن} = 0.0000000 [ \text{٢ ٢ ٣ ٣} ]$$

١٠

وهو عادم لكالم شرط الطبع ، ولكنه يعود إلى :

$$\text{فاعن فعن} = 0.0000000 [ - - - - ]$$

وأزمته ثمانية ، وإذا جاوز بهذا نقل .

ثم لنقلب ذلك حتى يكون الأول :

$$\text{تن تن تن تن} = 0.0000000 [ - - - - ]$$

١٥

فيكون على قوة :

$$\text{مفاعيان} = 0.0000000 [ - - - - ]$$

( ٣ ) تسعة : سبعة ب ، ج ، د ، ك ، ل ، هـ .

( ٥ ) يشبه : ستة ب ، ج ، د ، سا ، شيه جا ، ل ؛ سبعة كا || مفاضلة : مفاضلة ب ، ك ؛

مفاضلة ( مفاضلة ؟ ) جا ، سا ، كا ، ل .

( ٩ ) بطى : مطلق ك ، كا || والثاني : والثاني جا ، ل ، ك .

( ١٠ ) تان تان تن : تان تن سا ، كا . ( ١١ ) لكه : ولكنه ب .

( ١٣ ) جروز : حور دم ، ل ، هـ || بهذا نقل : فهذا ثقيل كا .

ويكون الثاني على :

$$[ \text{٢} \text{ ٣} \text{ ٢} \text{ ١} = ٠٠/٠٥٠٠٥٠٥٥ ]$$

ويرجع إلى :

$$. [ - - - - - = ٠٥/٠٥٥٠٥٠٥٥ ]$$

وإما الخماسيات فلا تحسن إلا خفافا مثل :

$$\text{تنتنن} [ ٠/٥٥٥٥٥ ] = - - - - -$$

ويلاحظه بطياته كذير من تغيرات الطوال ، حتى يكون بطى الثاني :

$$[ - - - - - = ٠/٥٥٥٠٥ ]$$

والثالث : مفاعلن [ - - - - - = ٠/٥٥٠٥٥ ]

والرابع : فيعلاتن [ - - - - - = ٠/٥٠٥٥٥ ]

والثاني والرابع : مفعولن [ - - - - - = ٠/٥٠٥٠٥ ] .

وإما السداسيات فمثل :

$$\text{تنتنتن} [ - - - - - = ٠/٥٥٥٥٥٥ ]$$

وأنت تعلم أن طي ثانيه يخرج :

$$\text{مفتعلتن} [ - - - - - = ٠/٥٥٥٥٠٥ ]$$

وطي ثالثة : مفاعلتن [ - - - - - = ٠/٥٥٥٠٥٥ ]

( ٢ ) تارن : تاتن ب ، ج ، ك ، ن ك ، تان دم ، سا ، تاتن تان ل .

( ٥ ) تحسن : تحسن دم ، ه ، يحس ك ، كا .

( ٦ ) تنتنن ، تنتنن جا ، ك ، كا .

( ٨ ) فاعلتن ، فاعلن جا ، ك ، كا ، ل ، ه .

( ٩ ) والثالث : والثاني دم ، سا .

( ١٣ ) تنتننن ، تنن تنن ب ، ج ، كا . ( ١٤ ) طى : عل ه .

( ٥ ) مفتعلتن : مفتعلن جا ، سا ، كا ، ل ، ه .

وطي رابعه : متفاعلن [ - - - - = ٠/٥٥٠.٥٥٥ ] .

وطي خامسه : فعلتن فع [ - - - - = ٠/٥٠.٥٥٥٥ ]

وطي ثانيه ورابعه : مستفعلن [ - - - - = ٠/٥٥٠.٥٠٥ ]

وطي ثانيه وخامسه : فاعلاتن [ - - - - = ٠/٥٠٥٥.٥ ]

ويجوز أن تطوى أواخره .

ويلزمك الآن أن تتكلف عدّ النقال التي بعضها في قوة بعض كالبدل، والنقال التي بعضها في حكم تغير منعكس لبعض، وكذلك الخفاف، وكذلك بين الخفاف والنقال، فيحدف ما هو في قوة المكرر، ويجمع عدد ما ليس في قوة المكرر، لأنك إن فهمت ما أعطيناك سهل عليك ذلك من تلقاء نفسك، وإن لم تفهم ما عددنا، لم تنتفع به لو تكلفناه نحن .

ويجب أن تقتصر على السداسيات، ولا تسمع لتعرض متعرض، لعله يقول : قد استعملت في أزمنة الإيقاع ما هو أكبر من ستة، فإننا نجيبه : أن ذلك - حيث يكون - ، ثقيل في أصل البنية، وطيأت عظيمة، وأما حيث الأصل حركات متوالية، فتعدي الستة سمح .

ولنورد الآن ما قيل في المشهور من الإيقاع ؛ على أنا نتكلف بأنفسنا توجيه وجه كلامهم على أحسن وجه يمكن، وأفر به من الإقناع . لقائل أن يقول : ليس كل

( ٢ ) فعلتن فع : فاعلاتن ب .

( ٤ ) وطى . . . وخامسه : ساقطة مر ب .

( ٧ ) وكذلك . . . والنقال : ساقطة من ل .

( ٨ ) أعطيناك : أعطيناك ب ؛ ج ؛ أعطيناك كا .

( ١٠ ) السداسيات : السداسى دم ، سا .

( ١١ ) أن : بأن دم .

( ١٢ ) ثقيل : ثقل ب ، صاء ك || البنية : البنية ك || وطيأت : وطنسات ل . د .

( ١٥ ) كلامهم : الكلام كا || من : إلى - || الإقناع : الإيقاع جا ، ل || لقائل : فلقاش ب ، ح .



ما عد . ن الإيقاع مقبولا ، وإن كان مقبولا فهو مناسب جدا للطبع ، وأن الجمهور يتخارون من أصناف الإيقاع ، ون أصناف الأجناس ، ما هو أقرب إلى الطبع ، بل ما هو مطبوع جدا .

فأما الهزج فقد ساف ما قيل فيه : ن أن أجناسه الأربعة في حكم جنس واحد ، وكذلك جميع ما يستمر على ” مفاعلن “ ، وعلى ” فعن فعن “ ، وعلى ” مفعولن مفعولن “ فهو في حكم الهزج .

فأما الخفاف فحكمها على ما مضى ، وقبلها يفتن لطوالها إلا أصحاب الشعر .

وأما النقال فمنها متساوية النغم ، ولم يزيدوها على ثلاث نقرات — على ما عرفت — ، ولثلاث تضاهي الهزج ، ويطول انتدابه على السمع ، فلا يفتن للتفصيل .

فالوا : فإن جعلت الفاصلة كاحدى النقرات في زمانها ؛ لم تبعد عن محاكاة مطوى الهزج ، وإن فصل بغير ذلك من الزمان ؛ استوحشت النفس منه — إذ كانت مطمئنة إلى إيقاع يخيل هزجاً وقد استحال — ، فاقنصروا على ثلاثة ، واستنكروا أن تكون الفاصلة أعظم من الأزمنة المتخللة — فإن ذلك يوهم القطع المطلق — ، واستحقروا أن تكون أصغر — فتكون مستقصية كأنها لا تفصل ، وعلى ما سلف بيانه — ، بل جعلوا الفاصلة المستحققة كاحدى الأزمنة ، وإن اختلفت فكأصغرها على ما علمت .

ولم جعلت الفاصلة على قدر أكبر الأزمنة ، خيلت تركيب الإيقاع من متساوى الأزمنة ، ولا تحس الفاصلة فاصلة .

( ٧ ) فأما : وأما ما || الشعر : العلم بهاب ، ج .

( ٨ ) عرفت : علمت ك . ( ١٠ ) النقرات ، القرك ، كا ، ها .

( ١١ ) وإن : فاذب ، ج ، جا ، سا ، ك ، كا ، ل || بغير ، قنيرج ، ك || إذ ، إذاب ، ج ، دم .

( ١٢ ) واستحقروا : فاستحقروا ب ، ج ، جا ، ك ، كال .

( ١٥ ) الأزمنة : الأربعة كا . خيلت : جعلت ك ، كا ، ه .

( ١٧ ) تحس : يحسن ب || فاصلة : ساقطة من ب ؛ ج .

فيلزم من هذه الاختبارات : أن الثقال لا تستعمل ثنائية ؛ لأن الفاصلة إن كانت على الواجب حاكت الهزج ؛ وكذلك الخفاف أيضاً . وإن خالفت صارت في قوة بعض الثلاثيات التي تعد . فصار الأصل عندهم في الثقال : ما يكون من ثلاث نقرات إما متساوية - وذلك منه أخف - ، ويسمى خفيف الثقل كقولهم :

ومنه أنقل ويسمى الثقيل الأول ، وفاصلة الأخب زمان واحد ، وفاصلة الثقيل ١. الأول ضعفه .

تارن تن تن  $\left[\frac{2}{3} \frac{2}{3} \frac{4}{3} = .\overline{0.0.0.0.0}\right]$

تن تین  $\left[ \frac{2}{1} \frac{1}{2} = 0.0005 \right]$

الثاني على :

تن تارن تن  $\left[ \frac{2}{3} \frac{4}{3} \frac{2}{3} = .\overline{000000} \right]$

(۵) فیلزم ، فلزم سا . (۸) ویسمی : فیسمی ب ، ج .

تن ل ؛ تن تن تن تن تن پ ، جا ؛ تن تن تن تن ج ؛ تن تن تن سا .

(١٠) واحد : ماقطة من سا .

(١٢) الأزمة : الأزمان ب || التقييل : التقييل ب ، ج ، دم ، سا ، ك ، ل ، ه .

(١٤) الرمل : الزمان ل . (١٦) بقدم : يتقدم سا .

أو أخف من شديد الثقيل ويسمى الماخورى على :

$$\text{فمولن} [ \text{٠.٥٥٥} = \text{١} \text{ } \text{٢} \text{ } \text{٢} ]$$

فهذه عندهم هى الإيقاعات المفضلة المستعملة .

ولتكم الآن على الإيقاع المركب فنقول : إن الإيقاع المركب منه ثنائى، ومنه فوقه .

٥ فأما الثنائى فهو : الذى من دورين مختلفين ، ليس من جملة دورين يجتمع منهما دور على ما علمت .

والثلاثى : ما يتركب مما هو فوق دورين ، ولا يخلو إما أن يكون الدوران أو الثلاثة الأدوار — مثلا — من حيث الخفة والثقيل من جنسين مختلفين ، أو من جنس واحد . وإن كان من جنس واحد عال ، فإما أن يكون من حيث الثنائية والثلاثية والرابعة وغير ذلك من جنس واحد ، أو مختلفين . والأصل الكلى لما يتركب من الإيقاع — الداخلى ١٠ فى جنس واحد من الثقيل والخفة — تركيباً ليس على قوة التكرير ، أن يكون أصل الأمر فيه دور التغيير اللاحق إياه على جهة يمكن بها أن ينقسم جملة المركب إلى اثنين اثنين متشابهين ، إما فى أول التركيب ، وإما فى تضييف التركيب .

والأفضل أنضل بعد أن يكون هناك شرط بين الأدوار ، وإن كانت من أجناس مختلفة ؛ وذلك الشرط أن يكون بين زمانى الدورين نسبة المساواة أو الأضعاف أو الزائد ١٥ جزءا . وبالجملة فإن كل إيقاع مركب تركيباً متفقاً، فشرط بسيطه أن يكونا إما فى الكيفية فعلى احتمال القسمة المذكورة ، وإما فى الكمية فعلى إحدى النسب المذكورة .

( ١ ) أرأخف : وهو أخف ب ، ج ، جا ، ك ، ل ؛ وأخف سا .

( ٣ ) عندهم : ساقطة من ك ؛ عنده كا . ( ٤ ) فوه : فوه ج . دم .

( ٧ ) هو : ساقطة من كا .

( ٩ ) عال : ساقطة من ك .

( ١٠ ) مختلفين والأصل : مختلفي الأصل كا || لما : ما كا || يتركب : تركب جا ، سا

( ١٢ ) أن : ساقطة من ك . ( ١٤ ) وإن : إن سا ، ك ، كا .

( ١٥ ) الزائد : الزائدة ب ، جا ، كا .

ومثال هذه القسمة أن الإيقاع الذي يليه على :

مفاعيلن	مفاعيلن	مفاعيلن	مفاعيلن
٠٠٠٠٠٠	٠٠٠٠	٠٠٠٠٠٠	٠٠٠٠
— — — —	— — — —	— — — —	— — — —

ينقسم إلى :

مفاعيلن *	مفاعيلن	مفاعيلن	مفاعيلن	مفاعيلن	مفاعيلن
٠٠٠٠٠	٠٠٠٠	٠٠٠٠	٠٠٠٠	٠٠٠٠	٠٠٠٠
— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —

وهذا إنما احتمل القسمة المذكورة بعد تضعيف التركيب . ومثال آخر لهذا :

مفاعيلن	مفاعيلن	مفاعيلن
٠٠٠٠٠٠	٠٠٠٠	٠٠٠٠٠٠
— — — —	— — — —	— — — —

وهذا من الثلاثي ، وينقسم إلى :

مفاعيلن	مفاعيلن	مفاعيلن	مفاعيلن
٠٠٠٠	٠٠٠٠	٠٠٠٠	٠٠٠٠
— — — —	— — — —	— — — —	— — — —

وقد تجد ما هو على غير هذه الجملة وهو متفق ، مثل تركيبك .

تن \* [ ٠٠ = — ] إلى تنن تن [ ٠٠٠٠ = — — ]

( ٢ ) مفاعيلن : + مفاعيلن ج ، د ، ب .

( ٥ ) يتقدم : متقدم ك .

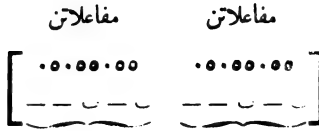
( ٦ ) مفاعيلن ( ٥ ) : مفاعيلن ب ، ج .

( ١٠ ) مفاعيلن : مفاعيلن هـ ؛ مفاعيلن ها .

( ١٤ ) مفاعيلن : فاعل ل ؛ فاعيلن هـ .

( ١٨ ) تنن \* : تنن ك ، سا ، ل .

وهذا ياتكم منه :



وهو ما تم متفق ، لكنه تركيب دورين أدى إلى دور من متغيرات الثقال على ما علمت ، فهذا دور واحد بالحقيقة لا تركيب فيه .

وأما الإيقاعات المختلفة الأجناس فتركيبها موحش ، إلا أن تكون تغيراتها الطبيعية تعيد بعضها إلى مشاكلة بعض في الجنس ، وإن رُضى بالوحشة ، أو اختير ما يفعل به التغير انفع المذکور ، فالشرط أن تكون النسبة في الكمية على ما قيل .

فليكن ما أوردناه كافيا في الإيقاع البسيط والمركب ، فلتكلم الآن في الشعر ، وهو كلام موقع ، أو كلام إيقاعي .

## الفصل الخامس

### الشعر وأوزانه

الشعر كلام مخيل ، مؤلف من أقوال ذوات إيقاعات متفقة ، متساوية ، متكررة على وزنها ، متشابهة حروف الخواتيم . فـ "الكلام" جنس أول للشعر ، يعمه وغيره مثل الخطابة والجدل وسائر ما يشبهها ، وقولنا : "من ألفاظ مخيلة" ، فصل بينه وبين الأقاويل

( ٥ ) متغيرات : صغرات ب ، ج ، ك ، كاء ، ل ؛ متغيرات دم .

( ٦ ) هذا : هذاب . ( ٧ ) تنيراتها : قهراتها كا . ( ٨ ) تعيد : بذك ، كا .

( ١٠ ) أوردناه : أفردنا كا ؛ أوردنا دم ، ك . ( ١١ ) أو كلام إيقاعي : أو إيقاعي ب .

( ١٢ ) الفصل الخامس : فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا .

( ١٣ ) الشعر وأوزانه : ساقطة من ج ، سا ، ك ، كا ؛ في الكلام على الشعر وأنه كلام موقع أو إيقاعي ؛

في الكلام على الشعر وهو كلام موقع أو إيقاعي ب .

( ١٦ ) وقولنا : وقوله ح || مخيلة : مختلفة سا ، كا .

الدرانية ، التصديقية التصورية ، على ما عرفت في صناعة أخرى ؛ وقولنا : ” ذوات ،  
إياعات متفقة “ ليكون فرقا بينه وبين النثر ؛ وقولنا : ” متكررة “ ليكون فرقا بين  
المصراع والبيت ؛ وقولنا : ” متساوية “ ليكون فرقا بين الشعريين نظم يؤخذ جزءه  
من جزئين مختلفين ؛ وقولنا : ” متشابهة الخواتيم “ ليكون فرقا بين المقفى وغير المقفى —  
فلا يكاد يسمى عندنا بالشعر ما ليس بمقفى .

فأما النظر فيه من جهة ما هو كلام ولفظ فإلى اللغوى والنحوى ؛ وأما انظر فيه  
من جهة ما هو غيل ، فإلى المنطقى والخلقى بحسب اعتبارين ؛ وأما النظر من جهة الوزن  
المطلق وعلله وأسبابه ، فإلى الموسيقى ؛ وأما من جهة الوزن الخاص عند بلاد دون بلاد  
— على حكم التجربة والامتحان — فإلى العروضى ؛ وأما النظر فى الخواتيم ، فإلى صاحب  
العلم بالقوافى .

وأنت تعلم : أن الشعر كلام مؤلف من حروف ، — ونعنى بالحروف كل ما يسمع  
بالصوت حتى الحركات — .

والحروف كما علمت فى مواضع أخرى — إما صامتة وإما مصوتة ؛ والصامتة : هى التى  
يمكن أن يصوت بها مبتدأة — وهى الواقعة فى أطراف أزمنة النقرات — ، والمصوتة : هى  
الحروف التى إنما تقع بعد وقوع الحروف الأولى لتتلاءم الأزمنة التى تتلوها ، على  
ما علمت .

وعلمت أنها إما مقصورة — أى الحركات — ، وإما ممدودة — وهى المذات — ،  
ولا يمكن أن يتبدأ لا بالمقصورة ولا بالممدودة منها .

والحرف الصامت إذا صار بحيث يمكن أن ينطق به على الاتصال الطبيعى . سمي  
مقطعا ، وهو الحرف الصامت الذى شحن الزمان الذى بينه وبين صامت آخر يليه  
بنغمة مسموعة .

( ١ ) الرقانية : البرهانية ه || ذوات : ذات ب ، ل ، ك ، جا .

( ٤ ) جزئين : مجزئ ه . ( ٩ ) صاحب : أصحاب ب ، ج ، جا ، ك ، كا ، ل .

( ١٧ ) أى الحركات : ساقطة من سا . ( ١٨ ) لا بالمقصورة : بالمقصورة جا ، إلا بالمقصورة سا .

( ١٩ ) ينطق : ينطق ه . ( ٢١ ) بنغمة : نغمة كا ، ل .

فإن كان ذلك الزمان قصيرا سمي مقطعا مقصورا، وهو حرف صامت وحرف مصوت مقصور ؛ وإن كان طويلا ؛ سمي مقطعا ممدودا ، وهو حرف صامت وحرف مصوت ممدود ، أو ما هو في زمان دوران أقصر زمان ، وهو صامت ، ومصوت مقصور ، وصامت ؛ وهذه الأشياء قد عرفت قبل .

والمقطع الممدود يسميه العروضيون : السبب ؛ والمقصود إذا اقترن به الممدود سموه : الوند .

ونقول : لما كان الشعر كلاما متصلا ، وجب أن يكون من جنس الإيقاع الذي يستمر على الاتصال من غير حاجة فيه إلى وقفات يطول بها الزمان ، فيجب أن يكون من الأزمئة الخفاف ونقال الخفاف ؛ وأما ما وراء ذلك من الأزمئة — وهي الثقال وخفانها — ؛ فيحتاج أن ينقطع المتكلم ويستكت حتى يوفى الحرف زمانه ، وذلك خلاف المعتاد من الكلام .

فإذا كان الشعر إنما يؤلف من حروف يفصل فيما بينها أزمئة لا يحتاج أن ينقطع فيها الصوت ، وليس كلاما الآن في كون تلك الحروف متحركة أو ساكنة ، فأنت تلم أنه إذا اجتمع ساكنان ، فالثاني عند اللفظ إما في حكم المحذوف ، وإما في حكم المحرف وقد فرغت من الوقوف على هذا ؛ بل كلامنا فيما يحكى عن الحرف ، ويراعى فيه ثقل الزمان .

وإذا كان الشعر تأليفه بهذه الصفة ، فهو إما من الخفاف ، وإما من ثقائها ، وإما من مضعفات الثقال تضعيفا يرد ما بين الحروف المتوالية إلى النسبة المذكورة ، على أن

( ٢ — ٣ ) مقصور . . . مصوت : ساقطة من كا .

( ٣ ) زمان : ساقطة من دم || مقصور : ومقصور ها .

( ٨ ) فيجب أن يكون : فيكون كا ؛ فيكون ان يكون كا .

( ١٢ ) يفصل : يفعل ب ، ج ، جا ، سا ، كا ، ل ؛ يعمل ب ؛ يفعل دم .

( ١٤ ) المحرف : المتحرك ه .

( ١٥ ) فرغت : فرقت ب || الحرف : الحروف ب ، جا ، دم ، سا ، كا ، ل ، ه .

يُخِيلُ فِي الثَّقَالِ إِيقَاعَ الْأَصْلِ مِمَّنْثَلًا فِي الذَّهْنِ فَمَا كَانَ مِنَ الشَّعْرِ مَنَظُومًا مِنْ أَدْوَارِ خَفَافٍ ، تَمَادٍ بِحَالِهَا مِثْلُ :

مُسْتَفْعَلَانِ مُسْتَفْعَلَانِ .

وَمُفَاعَلَتَيْنِ مُفَاعَلَتَيْنِ .

أَوْ مِنْ ثَقَالٍ مُضْمَغَةٍ تَكَرَّرَ مِثْلُ :

مُفَاعَلَتَانِ مُفَاعَلَتَانِ .

وَمِثْلُ : فَاعِلُنِ فَاعِلُنِ .

وَأَمْثَالُ ذَلِكَ ، لِإِنْ جَمِيعُهُ شَعْرٌ .

وَأَمَّا أَمْرُ الطُّوْلِ وَانْقِصَرُ فِي الْبَيْتِ الْوَاحِدِ ، فَوَكُودٌ إِلَى حَسَنِ الْإِخْتِيَارِ ، وَإِلَى عَادَاتِ الْبِلَادِ ؛ لِإِنْ التَّطْوِيلَ جَدًّا — وَخَصُوصًا فِي الْمُقْفِيَّاتِ — يَنْسِي الذَّهْنَ خَاصِيَّةً ١٠ عَدَدُ كُلِّ وَاحِدٍ مِنَ الْأَرْكَانِ — أَيْ الْأَبْيَاتِ — ، وَيُخَوِّ خِيَالِ اتِّمَوَافِي ، وَحُرُوفِ الدُّوَى .

وَأَعْلَمُ — مَعَ مَا ذَكَرْنَاهُ لَكَ — أَنَّهُ إِنْ تَكَلَّفَ مُتَكَلِّفٌ فَنَظْمَ شَعْرًا ، وَجَمَلَ الْمَعْدِلَ فِي وَزْنِهِ عَلَى سَكَّاتٍ بَدَلَ مُقَاطِعَ تَسْقُطُ ، كَانَ مَتَرْنًا ؛ وَلَكِنَّهُ يَكُونُ مِمَّا انْخَرَفَ فِيهِ عَنْ عَادَةِ الْكَلَامِ ، وَكَلِمًا كَثُرَ ذَلِكَ فِيهِ فَهُوَ أَثْقَلُ ، وَمَا قَلَّ فِيهِ فَهُوَ أَخْفَ .

( ١ ) يُخِيلُ : ثَقِيلٌ ج || الثَّقَالُ : الثَّقِيلُ سَا .

( ٢ ) تَمَادٍ بِحَالِهَا : تَحَالُوكَ . ( ٣ ) مُسْتَفْعَلَانِ مُسْتَفْعَلَانِ : مُسْتَفْعَلٌ مُسْتَفْعَلٌ ل .

( ٤ ) مُفَاعَلَتَيْنِ : مُفَاعَلَتَيْنِ . ( ٥ ) مُفَاعَلَتَيْنِ مُفَاعَلَتَيْنِ : فَاعِلَتَيْنِ مُفَاعَلَتَيْنِ كَا .

( ٦ ) فَاعِلُنِ فَاعِلُنِ : مُفَاعَلَةٌ مُفَاعَلَةٌ سَا ؛ فَاعِلُنِ مُفَاعَلَةٌ دَم ، ك ، ل ؛ فَاعِلُنِ مُفَاعَلَةٌ ب ، ج ؛ فَاعِلُنِ مُفَاعَلَتَانِ جَا .

( ٧ ) التَّطْوِيلُ ب ، ج ، حَا ، دَم ، ل || الْمُقْفِيَّاتُ : الْمُتَفَقِّاتُ جَا ، دَم ، سَا ، ل ، ه .

( ٨ ) ذِكْرَانَهُ : ذِكْرَتَانِ ، جَا ، ل ، ك .

( ٩ ) سَكَّاتٌ : سَكَّاتٌ ب || بَدَلَ مُقَاطِعَ : تَدَلُّ عَلَى طَبْعِ كَا || مُقَاطِعُ : مُقَاطِعُ سَا || مَتَرْنًا : مُلَوَّاجٌ ، ب ، دَم || وَلَكِنَّهُ : وَلَكِنْ سَا .



وأنت تجد في البحور العروضية بحرين هما من هذا القبيل ، وإنما تترنان بسكتة ؛ وهما تغييران لبحرين آخرين ، وأصحاب العروض يعدون كل واحد منهما بابا على حدة ، خارجا عن البحور الأخرى . وتجد هناك تغييرات لبحور جمعت بحورا لأغراض لم في ذلك ، خارجة عن الأمر الضروري .

٥. وأما مثال البحر الذي أوردناه . مثلا لما ينظم بالسكتة ؛ فهو الذي يسمونه بالمديد ، مثل قول شاعرهم :

يال بكر انشروا لي كليا يال بكر أين أين الفسار

على : فاعلاتن فاعلن فاعلاتن

وإنما أصله : فاعلاتن فاعلاتن فاعلن

١٠. فيحتاج أن يسكت قدر زمان « تن » المحذوفة حتى يترن ، وإن استعجل ووُصل ؛ لم يكن الكلام في نفسه موزونا ، ولذلك إنما ينطبع إذا كانت الـ « نون » من « فاعلن » الأولى قد وقع موقعها حرف من حروف المد واللين ، وحرف من الحروف التسريعية ؛ فإن كان من الحبسية اختل مسموع البيت ؛ وقد عرفت أقسام هذه الحروف .

١٥. فلنعد إلى أجزاء الشعر « وأولها ، علمته من المقطع الممدود والمقصور ؛ وتسمى أرجل البيت ، والدور المركب منها يسمى قاعدة البيت ، والمصراع نصف البيت ؛ والبيت يسمى ركنا .

( ٥ ) بالمديد : المديد ب ، جا ، سا ، كا ، ل .

( ٨ ) فاعلاتن فاعلن فاعلاتن : فاعلاتن فاعلن فاعلن دم ، سا ، ك .

( ١٠ ) تن : ساقطة من سا || استعجل : استعجل ج ، سا ، ك ، كا .

( ١٢ ) الأولى : الأول ب ، ج ، جا ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل .

( ١٦ ) والبيت يسمى : قسم ب .

وأصغر ما يمكن أن يجعل قاعدة هو : ثنائي الخفيف ، لكنه إذا كرر لم يفارق مطوى الثالث من الخماسي ، فإن ركب بغيره فركب بثلاثي الخفيف ، حتى كان على :

$$\text{تن تنن} [ - - - - - = ٠.٥٥٥.٥٥٥ ]$$

وكان بينهما النسبة المتفقة ، عاد إلى مطوى الثالث من السداسي فكان :

$$\text{مفاعلتن} [ - - - - - = ٠.٥٥٥.٥٥٥ ]$$

$$\text{أو مفاعلن} [ - - - - - = ٠.٥٥.٥٥٥٥ ]$$

فإن ركب مع سالم خفيف الرباعي ، ثقل بسبب ترادف الحركات - وقد علمت ما في هذا - ، فإن ركب مع مطويه حتى كان تركيبه إما مع :

$$\text{فعولن} [ - - - - - = ٠.٥٥٥٥ ]$$

$$\text{حتى صار : مفاعلاتن} [ - - - - - = ٠.٥٥٥٥.٥٥٥ ]$$

شا كل تغير بعض الأجناس الثقيلة وصح ، وإن ركب مع تغير آخر مثل :

$$\text{فاعلتن} [ - - - - - = ٠.٥٥.٥ ]$$

$$\text{صار : تنن تن تن على مفاعيلتن} [ - - - - - = ٠.٥٥٥٥.٥٥٥ ]$$

شابه بعض تغير الثقال وصح ، فبسبب هذا يصح هذا التركيب ، لأنه يحكى إيقاعا

بسيطا ، ولو لم يحك ذلك لم يترن ، وإذا ركب مع غير هذه الخفاف ، لم يكن للركب النسبة المطلوبة .

( ١ ) قاعدة هو : قاعدته هوب ؛ قاعدة وهو كا .

( ٣ ) تنن : تن كا ، تنن : تن ب .

( ٤ ) مطوى : منطوى ب . ( ٥ ) مفاعلتن : مفاعلن ه ، كا .

( ١٠ ) مفاعلاتن : مفاعلتن ه . ( ١١ ) الأجناس : الأجسام كا || آخر : أجزاء ب .

( ١٣ ) مفاعيلتن : مفاعلتن ب ، ج ، كا .

( ١٥ ) ولو : ساقطة من ب || لم : ساقطة من سا || غير : تغيير ب ؛ غيره جا ، دم ، ك ، ل ؛ تغيير ج .

ولتركب خفيف الثلاثي مع سائر الأجناس الخفيفة ، بعد أن تعلم أن كثرة الحركات التي فيه تمنع أن تجعل قاعدة بسيطة في شعر العرب ، ولا تمنع في غير شعر العرب ، وإن لم يكن الاستعمال تشبها بالعرب ، وهو على :

$$\text{فاعلن} [ \text{—} \text{—} \text{—} = \text{.} \text{.} \text{.} \text{.} \text{.} \text{.} \text{.} ]$$

فتركبه مع الخفيف الثنائي ، فقد ضي الكلام فيه .

وأما مع الخفيف الرباعي فينتقل إذا أخذ سائلا ، أو أخذ قليل الطل لكثرة الحركات ، ولما علمته فيما سلف .

وأنت تعلم أن الخماسي لا يناسب الثلاثي ؛ وأما السداسي فإنه وإن ناسبه المناسبة المطلوبة في الكمية ، فليس يلتزم من الثلاثي ومنه ، ومن سائر ذلك ما يوجد مع كيبته شرط الكيفية .

١٠

فلنتقل إلى الخفيف الرباعي : وهو لا يجعل قاعدة في أشعار العرب — وإن دخل فيها في تركيب الإيقاع — ، ويجعل قاعدة في أشعار أخرى ، وخصوصا إذا طوى منه دور وسلم دور . وأما المطوى منه وهو :

$$\text{إما : فاعلون} [ \text{—} \text{—} \text{—} = \text{.} \text{.} \text{.} \text{.} \text{.} ] \text{ وإما : فاعلن} [ \text{—} \text{—} \text{—} = \text{.} \text{.} \text{.} \text{.} \text{.} ]$$

فقد يجعل كل واحد منهما قاعدة للتكرار — وإن كان ذلك في ” فاعلن ” غريبا أو قليلا — وأما جزء قاعدة مركبة ، فإن ” فاعلون ” إذا قرن به من الخماسي ” مفاعلن ”

١٥

( ١ ) ولتركب : ويركب ب ، ج ، جا ، دم ، سا ، ل ، هـ ، ها ، .

( ٢ ) غير : ساقطة من سا .

( ٣ ) تشبها : تشبها سا ؛ لشيها ل ؛ مشتبها ب .

( ٥ ) الثنائي : الثلاثي ج .

( ٦ ) الرباعي : ساقطة من كا .

( ٩ ) كيبته : كية ب ، جا ، سا ، ك ، كا .

( ١٢ ) في تركيب : وتركيب ب || أخرى : أنركا .

( ١٤ — ١٥ ) وأما فاعلن . . . ذلك في : ساقطة من ج ، دم .

( ١٦ ) كان : دخل كا || قاعدة : ساقطة من كا .

لم يكن مقبولا على أنه أصل ، لأنه ليس على الكيفية المطلوبة ، وكذلك ”مفعولان“ وكذلك ”فاعلتان“ وكذلك ”مفعولان“ وإن كان شيء من هذه قد يقرن به على سبيل تغيير أصل . فلا تركيب إذن من الرباعي والخماسي على وجه يرجع إلى وزن .

وأما إذا ركب بالسداسي وقد طوى طيين ، فركب على ”مفاعيلان“ وقد انتظم وزن مثل :

فعلون مفاعيلن فعلون مفاعيلن  
[ ٠٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠ ]  
[ \_ \_ \_ \_ \_ ]

يرجع إلى :

فعلون فعلون فاعلن فاعلن فاعلن فاعلن  
[ ٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠ ]  
[ \_ \_ \_ \_ \_ ]

١٠

فإن أخر ”فعلون“ لم يؤد الشرط في الكيفية .

( ٢ ) فاعلتان : فاعلن ه ؛ فاعل ل ؛ فاعلتان كا || مفعولن : مفعول ل || كان : + كل ه || يقرن :  
قرن ب || به : ساقطة من كا .

( ٤ ) طين : طينين ب || مفاعيلن : مفاعلتان ه ؛ مفاعلن د ؛ فاعلن ج || قد : ساقطة من ك || انتظم :  
انتظمه ب .

( ٦ ) فعلون مفاعيلن فعلون مفاعيلن : فعلون مفاعيلن فعلون مفاعيلن سا ؛  
فعلون مفاعيلن مفاعيلن فعلون مفاعيلن ك ؛ مفعولن مفاعيلن مفعولن مفاعيلن جا ؛  
فعلون مفاعيلن ل .

( ٩ ) فعلون ٠٠٠ فع : فعلون ل .

وإن ركب مع "مستفعلن" وقدم عليه حتى كان "فعولن مستفعلن" لم يؤد الشرط في الكيفية ، فإن أخر حتى خرج :

مستفعلن    فعولن    مستفعلن    فعولن  
[ ٠٠٠٠٠    ٠٠٠٠٠٠٠    ٠٠٠٠٠    ٠٠٠٠٠٠٠ ]  
[ \_ \_ \_ \_    \_ \_ \_ \_    \_ \_ \_    \_ \_ \_ \_ ]

فهو تضعيف لبعض الثلاثيات النقال مع تضمين الفاصلة ، ولذلك تهش النفس إلى تحريك الـ "نون" من "فعولن" الأولى ؛ وذلك على أنه تغير ، ليس على أنه أصل وقد صار لهذا قبول حسن بسبب أنه ، مع مما كاته تضعيف دور من النقال ، يضرب إلى مقارنة من النسبة المذكورة في الكيفية فإنه ينحل إلى :

تن    تن    تن    تن    تن    تن    تن    تن    تن    تن  
[ ٠٠    ٠٠٠    ٠٠٠    ٠٠    ٠٠    ٠٠    ٠٠٠    ٠٠٠    ٠٠    ٠٠ ]  
[ \_    \_ \_    \_ \_    \_    \_    \_    \_ \_    \_ \_    \_ ]

فنجده فيه تكريرا للتشابهات ؛ وإن كان بعضها قد كرر ثلاث مرات ، وذلك محتمل فيما صغر جدا وعلى أنه يخالف زيادة ، لكن للفاصلة - أعنى - "تن" الأخيرة . والمطبوع منه أن تغفل وترك هذه الزيادة .

( ١ ) وإن ركب . . . الكيفية : ساقطة من ج ، د م ، ل ، هـ || فعولن مستفعلن : فعولن كا .

( ٥ ) تضمين : نعم كا . ( ٦ ) إلى تحريك : في تحريك كا .

( ٨ ) النسبة : النية سا .

( ١٥ ) تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن ب .

تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن ج .

تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن ج ، د ، سا .

تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن ك .

تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن كا .

تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن ل .

[ الأصل عن نسخة هـ ، وقد أخذ عنه ديرلانجيه ] ( المحقق )

( ١١ ) فوجد : فحذف ب || قد كرر : مذكورا .

( ١٢ ) صغر : صعب كا || تن : تنك هـ .

وأما مع "مفعولن" فلا يؤدي الكيفية، وكذلك مع "مفاعلتن" ومع "مفاعلن" .  
فهذا ما نقوله في "فعلون" .

وأما عكسه وهو :

فاعلن [ - - - - - = ٠٠٠٠٠ ]

مع فاعلتن [ - - - - - = ٠٠٠٠٠٠ ]

و فِعْلَاتِن [ - - - - - = ٠٠٠٠٠٠ ]

ومع مفاعلن [ - - - - - = ٠٠٠٠٠٠ ]

و مفعولن [ - - - - - = ٠٠٠٠٠٠ ]

فلا يؤدي الكيفية ، وكذلك :

مع مستفعلن [ - - - - - = ٠٠٠٠٠٠٠ ]

مقدما على "مستفعلن" ومؤخرا عليه ، حتى يكون على :

مستفعلن فاعلن مستفعلن فاعلن

[ ٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠٠٠ ]

فيؤدي الشرط في الكية والكيفية ، أما في الكية فلا أنه على نسبة مثل وثالث ، وأما

في الكيفية فلا أنه يرجع إلى :

فع فعولن فعولن فاعلن فاعلن

[ ٠٠ ٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠ ]

( ١ ) وأما . . . مفعولن : ساقطة من ج || مفاعلتن : فاعلتن ه ؛ مفاعيلن كا ؛ مفاعلن ج .

( ٦ ) فعلاتن : فاعلاتن ك ، كا .

( ١٤ ) فيؤدي : + على جا || الكية : ساقطة من ج || فلا أنه : فانه كا .

( ١٦ ) فعولن : ساقطة من كا || فاعلن : ساقطة من ج .

وَأَمَّا مع "مفاعيلن" فلا يؤدي النسبتين المذكورتين، - ولكن - لأن "مفاعيلن" تغير به "مفاعلتن" طبعي ، وذلك لأن تسكين الثاني على اللسان من المتحركات المتراحة كتحريك الثالث من الساتكات المتراحة ، ثم "فاعلن مفاعلتن" من التضعيفات الطبيعية - بلجنس الثلاثي من الثقل ، متفق صار مقبولا .

وَأَمَّا [ فاعلن ] مع :

[ مفعولاتن = ٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠ ]

فعلى أنه تغيير :

[ فاعلتن فع = ٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠ ]

فيكون كأنه قال :

[ فاعلن فاعلتن فع = ٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠ ]

على أنه :

[ فاعلتن فاعلتن = ٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠ ]

على أنه تغيير :

[ فاعلتن فاعلتن = ٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠ ]

وقد يوجد لـ "فمولن" تركيب آخر متفق ، وظن أنه يركبه تخفيف الثلاثي ، حتى يكون على : "فمولن فمولن فع فع" وأصله :

[ فمولن فاعلن فع فع = ٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠.٠ ]

- 
- ( ١ ) يؤدي : + إلى ب . ( ٢ ) فاعلن : + مع هـ || مفاعلتن : مفاعيلن كا || التضعيفات : التضعيفات ب ، ج ، جا .
- ( ٤ ) بلجنس : + هو هـ .
- ( ٦ ) مفعولاتن : مفعولات هـ ( ٨ ) فاعلتن : فاعلن كا .
- ( ١٤ ) فاعلتن : + فاعلتن هـ ؛ ساقطة حـ سا ، كا .
- ( ١٥ ) وظن ، وقد ظن سا || يركبه : ركه ب ، ج ، كا ؛ ركه ك .
- ( ١٧ ) فمولن فاعلن : فاعل فاعل ك .

وهو : مفاعيلن مفاعيلن [ ---- = ٠.٥.٥.٥.٥.٥.٥.٥.٥ ]

فهو من جنس بسيط القاعدة لا مركبه .

ولنتقل إلى الخماسي فنقول :

أما مفتعلان [ -- = ٠.٥.٥.٥.٥ ]

فلا يتركب مع شيء آخر تركيبا يؤدي النسبتين ، وكذلك

فعلاتن [ --- = ٠.٥.٥.٥.٥ ]

وكذلك : مفعولن [ --- = ٠.٥.٥.٥.٥ ]

و مفاعلن [ -- = ٠.٥.٥.٥.٥ ]

فالاستقراء يزيّف تركيب إيقاع من الخماسي مع الخماسي والسداسي ، بل مع غيره .

١٠

فلنتقل إلى السداسي ؛ وهو مثل :

مستفعلان [ - = ٠.٥.٥.٥.٥.٥ ]

و مفاعيلن [ --- = ٠.٥.٥.٥.٥.٥ ]

و فاعلاتن [ -- = ٠.٥.٥.٥.٥.٥ ]

و مفعولاتن [ ---- = ٠.٥.٥.٥.٥.٥ ]

١٥

و متفاعلن [ -- = ٠.٥.٥.٥.٥.٥ ]

و مفاعلتن [ -- = ٠.٥.٥.٥.٥.٥ ]

فهذه أيضا لا يتركب بعضها مع بعض تركيبا يؤدي النسبتين ، بل إنما يتركب مع

خفاف قصار .

( ١ ) مفاعيلن مفاعيلن : متفاعيلن مفاعيلن ب ، ج .

( ٩ ) مع الخماسي : ساقطة من ج ، سا ، هـ || بل مع : ومع ج ، هـ .

( ١٥ ) مضاعلن : ومضاعلن ل . ( ١٦ ) ومفاعلتن : ومفاعلتن كا .



و.ن التركيب ما يكون ثلاثيا - إذا أدى النسبة - مثل :

$$\begin{array}{ccc} \text{فاعلاتن} & \text{مفاعلن} & \text{فاعلاتن} \\ \left[ \begin{array}{ccc} \bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet & \bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet & \bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} \end{array} \right] \end{array}$$

فإنه ينحل إلى :

$$\begin{array}{cccc} \text{فاعلن} & \text{فاعلن} & \text{فعلولن} & \text{فعلولن} \\ \left[ \begin{array}{cccc} \bullet\bullet\bullet\bullet & \bullet\bullet\bullet\bullet & \bullet\bullet\bullet\bullet & \bullet\bullet\bullet\bullet \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} \end{array} \right] \end{array}$$

والزيادة على الثلاثة مستقلة .

وقد يعرض في الوزن ؛ أن يوصل وأن يفصل ، وأن يحذف قطعة صالحة ، ونصوعا في آخر الإيقاع ؛ - كان في المصراع الأول ويسمى ضربا ، والثاني يسمى عروضاً ، والتمام يسمى ركا ، والمركب من الأركان يسمى شعرا .

وقد يكون الشعر من قواعد بسيطة وهو الأفضل ، وقد يكون من قواعد مركبة ، وربما كانت قاعدته مصراعه ، كالثال في التركيب الثلاثي .

وأنت تعرف الأبدال ، إذا عرفت التفصيلات ، والتصيقات ، وأصناف الطي ، وغير ذلك ؛ فمنها ماهو أقرب إلى الطبع ، ومنها ماهو أبعد ، وقد لوح لك إلى جميع ذلك .

( ١ ) ما يكون : ماهو يكون ج .

( ٢ ) فاعلاتن مفاعلن فاعلاتن : فاعلن مفاعلين مفاعلاتن ج || مفاعلن : مفاعلتين ، جا ، سا ، ك ، كا ، ها .

( ٩ ) ويسمى ضربا : ساقطة من دم .

( ١٠ ) والمركب : ومركب ب ، ج ، جا ، سا ، ك ، كا ، ل .

( ١١ ) الأفضل : الأصل كا .

( ١٢ ) مصراعه : ومصراعه ها .

وأنت تعلم أيضا أن من الأشعار ماهو مربع ، ومنها ماهو سدس ، ومنها ماهو  
منهن ، ومنها ماهو على عدد زوج آخر . وتنقل المجاوزة به إلى اثني عشر قاعدة ؛ ولا يجوز  
في العربي المثنى ، وإنما يكون على العدد الزوج ، لأن اثني عشر ذو مصراعين ، فسواء كان  
مصراعه زوجا أو فردا ، فهو ضعف ذلك — فهو زوج .

- فليكفك هذا في أصول علم الشعر ، وعليك أن تبسط ذلك ، وتفصله ، وتعدده ،  
وتحسبه ، وتفرع عليه .  
وهاهنا نختم الكلام في الإيقاع .

( ١ — ٢ ) منها : مه ب .

( ٢ ) هـ : + الم ب ، ج ؛ ساقطة من هـ || إلى : ساقطة من ج ، د ، سا ، ك ، كا ، ل .

( ٣ ) العربي : العشر من كا .

( ٧ ) تحتم : يجهى سا .

( ٧ ) الإيقاع : + تمت المقالة الخامسة من الموسيقى بحمد الله ورحمة وصلواته على سيدنا محمد نبيه وآله  
وسلامه ك ؛ تمت المقالة الخامسة من الموسيقى بحمد الله ورحمن توفيقه دم .



## المقالة السادسة

---



## المقالة السادسة

### في تأليف اللحن والآلات وأحوالها

## الفصل الأول

### تأليف اللحن

- ٥ من أراد أن يؤلف لحنًا ، فيجب أن يفرض — أولا — جماعة من الجماعات ، إما تامة ، وإما ناقصة ، محدودة التمديد ، ويرتب فيه الجنس أو الأجناس التي تحتمله ، سواء حفظ الجنس بماله ، أو رأى أن يداخله بتجنيس آخر ، كأن ينتقل بين طرفي الذي بالأربعة من جنس إلى جنس .
- ثم ليفرض انتقالا معلوما ، وليجعل للانتقال إيقاعا معلوما ؛ من هزج موصل ، أو إيقاع مفصل . فإذا فعل هذا ، فقد ألف اللحن .
- ١٠ ثم اللحن متفاوت بحسب تفاوت الأجناس ، وتفاوت الانتقال ، وتفاوت الإيقاع ، فيعرض من ذلك أن يكون بعضها أشرف ، وبعضها دونه .
- وأفضل الأجناس : القوية ، ثم الملوونة ، ثم التأليفية .
- وأفضل الإيقاعات : في الخفاف القليلة النقرات — مالا يطوى منه إلا قليل — ، وفي الكثيرة النقرات أن يطوى أكثر ، وفي الثقال أن تضعف ويدخل فيها نقرات التصور والمجاز والاعتماد .

( ١ ) المقالة السادسة : خاتمة هـ ؛ المقالة الثالثة ج ، ل ؛ بسم الله الرحمن الرحيم وبه ، + من الموسيقى ب ؛  
تتقن المقالة السادسة ك ؛ المقالة السادسة بسم الله الرحمن الرحيم سا .  
( ٢ ) الفصل الأول : فصل ب ، ج ، د ، هـ ، سا ، ك ، كا .  
( ٣ ) فيجب أن يفرض : ظيفرض سا . ( ٦ ) فيه : فيا ك || التي : التي جا ، د ، هـ ، سا ، ك ، ل .  
( ٧ ) بتجنيس : بتجنس ب ، ج ، هـ .  
( ٨ ) القليلة : الخفيفة ب ، ج ، د .  
( ٩ ) الصور : التصدير سا ، هـ ، الصوت ل ؛ الصوب دم .  
( ١٠ ) والمجاز : والمجاز ؛ ( ١٦ ) والمجاز : والمجاز .

وأفضل الانتقال : من أوساط النغم ، وأفضل الإقامة : التضعيف ، وهو أن تكون إحدى النغمتين على النغمة ، والأخرى — التي من حقها أن تكون على النغمة بعينها — تكون على ضعفها أو نصفها .

واعلم أن الأجناس الاربعة لا يحسن استعمالها إلا مخلوطة بالقوية .

ومن الزيادات الفاضلة التريعات ، وقد عرفت . والتزيجات وهو أن تحدث نغمة على دستان بالقبض عليه ، ثم ترعد الإصبع على دستان تحته وفوقه ، لسمع لذلك صوت آخر يمازج هذا الصوت — إذا كان مناسباً — كان من الجماعة المستعملة أو لم يكن ، وربما فعل هذا على وترين تسويتهما واحدة ، فيشد على كليهما في دستان ، وعلى أحدهما في دستان آخر ، فيسمع الصوتان معاً ، ويكاد أن يسمى هذا الضرب من التمزيج تشقيفاً .

ويقرب من هذا الباب : التركيبات ، وهو أن تحدث بنقرة واحدة تستمر على وترين النغمة المطلوبة ، والتي معها ، على نسبة الذي بالأربعة ، أو الذي بالخمسة ، أو غير ذلك ؛ كأنهما يقعا في زمان واحد .

والتضعيفات : وقد علمتها وهي من جملة التركيبات ، إلا أنها في الذي بالكل .

والتوصيلات — وهي أيضاً من جنس التزيجات ، أو مقارنة لها — وهو : أن تنقر دستان ، ثم تحرك الإصبع إلى دستان فوقه أو تحته على الاتصال ، لإرادة لأن تغير الصوت من حدة إلى ثقل ، أو ثقل إلى حدة ، تغيراً على الاتصال .

وإذا تقررت هذه الأصول ؛ فينبغي أن تعلم : أن من الألحان لحناً بسيطاً ، ومنها لحناً مركباً . واللحن البسيط هو الذي يحيط به إيقاع متدل واحد ، واللحن المركب هو الذي

( ١ ) أوساط : أوسطه .

( ٨ ) تسويتهما : يسمونهما كا || في : ساقطة من ج ، د ، ك ، ل ، هـ .

( ٩ ) ويكاد : ولا يكاد || الضرب : الصوت ب ، ج ، د .

( ١٠ ) التركيبات : التركيبات هـ . ( ١٢ ) زمان : زمن سا .

( ١٥ ) ثم تحرك : وتحرك كا || أو : + من ب ، كا || الاتصال : الأصل كا .

( ١٦ ) وإذا : وإذا ب .

فلنشر إلى كيفية تأليف الان بمال ما ، ولنفرض إيقاعا ، وليكن هزجا مغيرا على هذه الصفة :

تلفنن تن [ ---UUUU = ۰.۰۰۰۰۰۰۰۰ ]

(۱۴) م : تنج ، دم ، ل .



أثبتنا تحت كل نقرة الدستان الذى يجب أن تخرج منه النغمة ( \* ) ، فيكون الإيقاع عندك محفوظا بما كتب ، والنغمة محفوظة ، وتؤدى اللحن عليه من غير أن يقع خلل ، إلا بتقصيرك فى عمل اليد ، إن لم تكن متدربا فيه ، أو خلوه عن الترتيبات المذكورة ؛ وذلك مما تسهله عليك الدربة لا غير .

ومن أراد أن يتلقن ، فليتلقن أولا إيقاعه على نحو تغييره ، وليخيل حتى يكون الإيقاع عنده حروفا لا نغما ، فإنهم كثيرا ما يؤدّون الإيقاع ” تن تن “ وما يجرى مجراه ، يؤدّون بعضه حروفا ، وبعضه نغما ساذجة لا يفطن لها ، فتضيع ، فيجب أن يراعى المتلقن ذلك ، ويجتهد حتى تكون كل نغمة حرفا ، ويثبتها ، ويكتبها ، ثم يراعى مخارج النغم مع كل حرف ، فيثبتها تحته .

وقد رأيت من كان يكتب الإيقاع — كما يسمعه — أسرع ما يمكنه ، ثم يجعل مواقع الأزمنة العظام نونات ، يحيط العزف بطولها ، يمد معها يده فى المشى بقدر ما تمتد ، فإذا خلا به ، تذكر بمقادير المد ، ومقادير الزمان .

فهذا ما نقوله فى تأليف اللحن ، ولنتكلم الآن على الآلات .

( ٥ ) اثبتنا : اميناج || نقرة : بنقرة هـ .

( ٥ ) النسخ الموجودة عندى كافة مكتوبة على هذه الصورة ، النغات على حدة ، والفترات على حدة ، وليس كما يشير ابن سينا فى المتن من إثباته النغات تحت الفترات ، وهذا من خطأ النساخ كما اعتقد ، الأمر الذى لا يمكننا من عزف هذا المثال اللحنى كما وضعه الشيخ الرئيس [ زكريا يوسف ] .

( ٣ ) بتقصيرك : تقصيرك ب ، جا ، ل ؛ تقصيرا كا ؛ تقصيرك .

( ٤ ) لا غير : ساقطة من سا .

( ٥ ) فليتلقن : ساقطة من ب || إيقاعه : ارتفاعه ل || تغييره : قره كا ؛ تعتبره جا .

( ٦ ) تن تن : تن تن ؛ تن تن تن جا . ( ٧ ) ساذجة : سادة كا || فيضع : فيفتح هـ ، ها .

( ٨ ) حرفا : حروفا د ، كا .

( ١١ ) الأزمنة : — التهمة هـ || العزف : العرب سا ، كا || نونات : فترات ب || العظام : النظام هـ ؛

الكبار العظام سا || العرب كا ، سا || المشق : الملتق هـ ؛ المتن كا .

( ١٢ ) فإذا : وإذا كا || بمقادير المد : ساقطة من كا .

( ١٣ ) الآن : ساقطة من سا || على : فى سا ، كا .

## الفصل الثانى

### الآلات الموسيقية

الآلات على أقسام ؛ فمنها ذوات أوتار ودساتين ينقر عليها ؛ كالربط (\*) والطنبور، ومنها ذوات أوتار ينقر عليها بلا دساتين ، وهى على وجوه : فمنها ما أوتارها ممدودة على سطح الآلة كالشاهرود ، وذو العنقا ، وفجسته ، ومنها : ما أوتارها ممدودة لأعلى سطح الآلة ، بل على فضاء يصل بين مجانبه ؛ كالصنج ، والسلياق . ومنها : ذوات أوتار ودساتين لا ينقر عليها ، بل يمر عليها كالرباب . ومنها آلات لا أوتار عليها ؛ فن ذلك : منفوخ فيه من طرفه — ملتقى — كالزمار، أو منفوخ فيه من ثقب كاليراعة التى تعرف بـسُرناى، ومنفوخ فيه بآلة صناعية كزمار الجراب .

١٠ وقد تركب المنفوخ فيها تركيبات ، حتى يحدث مثل الآلة الرومية المعروفة بالأرغن .

ومن الآلات ما يطرق بالمطارق ، كالصنج . وقد يمكن أن تبندع آلات غير المستعملات .

( ١ ) الفصل الثانى : فصل ب ، ج ، د ، ك ، ل ؛ + فى الكلام على أجناس الآلات وعددها ب ؛ + فى الكلام على أجناس الأوتار جا .

(\*) فى نج بوجود صورة للعود .

( ٤ ) كالشاهرود : كالشهرودى . كالشهرودى ك ؛ كالشاهو ذى ب || وذو العنقا : المقال ه ، والعزج ؛ والعقاد ، ب .

( ٦ ) والسلياق : والسلاق ل ؛ والسلاق ج ؛ والسلاق ها .

( ٥ — ٦ ) كالشهرودى ... بل : ساقطة من كا .

( ٨ ) كاليراعة : كاليزانجية ه .

( ٩ ) كزمار : كالزمار مزمار سا .

( ١٠ ) فيها : فيه ن سا || بالأرغن : بارتمن ه ، ك ؛ بارتمن كا .

( ١١ ) يتدع : يستعمل ك .

والمشهور المتداول المقدم عند الجمهور هو : البربط ، وإن كان شئ أشرف منه فهو غير متعارف بين الصنائع جدا ، فيجب أن نتكلم على أحواله ، ونسب دساتينه ، ويكون لغيرنا أن يجتهد فينقل الكلام منه إلى سائر الآلات\* ، إذا عرف الأصول فنقول :

٥ إن العود قد قسم طول ما بين مشطه وأنف ملاويه على الربع من جهة الملاوى ؛ وشد عليه الدستان الأسفل ؛ وهو الدستان المنسوب إلى الخنصر ، فيكون بين مطلقه وبين خنصره الذى بالأربعة . ثم قسم طوله ، وأخذ تسع الطول إلى الأنف ؛ وشد عليه دستان السبابة ، فيكون بين مطلقه وبين السبابة ، الطنيتى . ثم قسم ما بين سبافته إلى المشط على طنيتى آخر ، وشد عليه دستان البنصر ، فحصل من مطلقه إلى سبافته طنيتى ، ومن سبافته إلى بنصره طنيتى آخر ، وحصل بين بنصره وخنصره البقية — وذلك جنس طنيتى .

١٠ وأيضا قسم ما بين الخنصر والمشط بآنية أقسام ، وزيد واحد منها على الخنصر ؛ وشد عليه دستان الوسطى القديم الفارسى ، فكان ما بين هذا الدستان والخنصر فضلة الطنيتى ، وبقى بينه وبين السبابة الطنيتى .

١٥ ثم جاء المتأخرون ، وشدوا للوسطى دستانا آخر فى قريب من الوسط بين السبابة وبين السبابة وبين الخنصر ، فمنهم من ينزله قليلا ، ومنهم من يرفعه قليلا ، فيخرج من ذلك أجناس مختلفة ، لكنهم ليسوا يميزون فى زياتنا التفاوت فيه . والأقرب من ذلك ، أن تكون السبابة من تلك الوسطى على نسبة الزائد جزءا من اثنى عشر والوسطى من الخنصر على نسبة الزائد جزءا من أحد عشر تقريبا — لا بالحقيقة — ، لأنه يخرج حينئذ على نسبة : « ١٢٨ إلى ١١٧ » فيكون على تأليف بعض الأجناس المذكورة .

(\*) إلى هنا تنتهى النسخة ج .

( ١ ) البربط : العود ها .

( ٢ ) غير : ساقطة من سا .

( ٥ ) عليه : عليها ، كا || وهو الدستان : ابتداء خرم فى نسخة ج .

( ٧ ) السبابة : + الوسطى || وبين السبابة : وبين سبافته ب ، سا ، ك ، ن .

( ٨ ) البنصر : الخنصر ب ، ك .

( ١٨ ) ١٢٨ إلى ١١٧ :  $\frac{1}{17} : \frac{1}{28}$  ك

( ١٣ ) من : ساقطة من سا .

ثم إنهم شدوا فوق السبابة دستانا آخرى على الطينين من هذا الدستان المشدود للوسطى ،  
يكون كالجنب له ، لتؤخذ أمجاجة من الوتر الثالث .

ثم إنهم شدوا فوق ذلك دستانا يظنه أكثرهم أنه كالجنب للوسطى القديمة ، وليس  
كذلك ، بل هو من هذه الوسطى الحديثة ، المعروفة بالزلزلية ، على نسبة مثل وسبع . فهذه  
هي دساتين العود .

وأما تسويتهم المشهورة للربط : فإن يجعلوا نفحة مطلق كل وتر سافل مساوية لخنصر  
الوتر الذي فوقه ، حتى يقرم بدل ثلاثة أرباعه ، ويوجد حينئذ في الربط من النغم  
أربعة أضعاف الذي بالأربعة .

وقد كان يشد عليه وتر خامس ، ليستخرج من سبافته وبنصره طينيان ، لتنمة الذي  
بالكل مرتين . فكان يتعطل هناك بقية ، فهجر ذلك ، وصاروا إذا احتاجوا إلى ذلك ،  
نزلوا تحت خنصر الزير بإصبعين - نزولا يفعل طينين - فيكون تحت خنصر الزير  
بالقوة نفحة حادة ، ونفحة أحد . وقد يسوى العود تسويات أخرى .

واعلم أنه قد يعرض من تركيب الدساتين على هذه النسب المذكورة ، ومن استعمال  
هذه التسوية للمذكورة ، أن لا يتجاوب المعلوم والمصنوع ، والسبب في ذلك أحد أمرين :  
أحدهما في وضع الآلة ، والثاني في حال الأوتار .

أما الذي في وضع الآلة : فلأن المنيط إذا كان مرتفعاً ، أو الأنف ، حتى صار  
ذلك سبباً لتباعد وضع الوتر عن وجه الآلة ، فإذا قبض الوتر إلى مشد الدستان حتى يلتصق

( ٤ ) هذه : هذا سا ، ك .

( ٦ ) مطلق : المطلق ب . ( ٧ ) الربط : العود سا ، د .

( ١٠ ) فكان : وكان ك .

( ١١ ) الزير : الوتر ه || نزولا ... طينين : ولا ... طينين كا || خنصر ... تحت : ساقطة

من د .

( ١٢ ) أخرى : + وأكثر ما يصير في وتر واحد ب ، دم ، سا ، كا ، ل .

( ١٤ ) التسوية : النسبة ه || يتجاوب : يتجاوزك .

( ١٧ ) حتى يلتصق : نهاية الحزم في نسخة جا .

بوجه الآلة ، احتاج ضرورة أن يتدد ؛ والسبب في ذلك : أنه قد كان قبل خطأ مستقيما واحدا ، والآن نريد أن يصير خطين يحيطان بالخط الأول — لو ثبت بمئات — ، وكل ضامين مجموعين من المئات أطول من الثالث ، ولن يطول الوتر إلا بفضل تمدد ، والتمديد يغير الطبقة إلى الحدة .

• وأما السبب الذي في الوتر ؛ فهو أن الوتر ربما اختلفت أجزاؤه في الغلظ ، والدقة ، واللين . والصلابة ، فلم تكن نسبة أجزائه واحدة ، فلم يؤد النغم على نسبتها ، وهذا سبب غريب من جملة الآفات ، وليس من جملة الأمور الضرورية .

• فن أراد أن يسوى الدساتين تسوية — إذا ركبها عليها — تسالم المعلوم والمصنوع ؛ فإما أن يكون حاذقا بالسمع ، فيدله السمع على مشاد الدساتين ، وإما أن لا يكون حاذقا في ذلك ، بل يكون محتاجا إلى الحيلة .

• فإن كان كذلك ، فحياته أن يعلق على العود ثلاثة أوتار ، من جنس واحد ، متساوية الغلظ ؛ ويمحزق أحد الأوتار حزقا لطيفا — مقدار ما يسمع من نقر صوت ، ويجعله أرخى ما يكون ؛ لسمع صوته أثقل ما يكون — بعد وضوح — ، ثم يسوى [ الوتر ] الثالث تسوية حازقة ؛ حتى يحصل منها نغمة هي صيحة النغمة الأولى ، ثم يجعل حاملة لطيفة حسنة التقطيع ؛ ليس ارتفاعها ارتفاعا يشيل الوتر إلى فوق إشالة مؤثرة تحدث فيه تمديدا ؛ بل لا يزال يحرك الحاملة إلى جانب الملاوى ؛ حتى يسمع من أحد الوترين الأولين — من الجزء الذي عند الملاوى — صيحة الوتر الثالث ؛ فحيث وجدها ، شد عليه دستان الخنصر .

( ١ ) قد : ساقطة من سا ، ه . ( ٢ ) ثبت : ثك سا .

( ٤ ) الطبقة : طبقه ب ، جا ، سا ، ك ، ل ، دم ؛ طبقة كا .

( ٦ ) نسبها : نسبها جا ، كا ، ل .

( ٨ ) والمصنوع : والمطبوع كا . ( ١٢ ) نقر : بده ؛ نغم كا ؛ نقره ل .

( ١٤ ) الثالث : الثالثة دم ، سا ، ك ، ل ، ه ؛ الثلاثة ب ، كا || حازقة : حازقة دم ، سا ، كا ||

صيحة : صيحة || يجعل : يحصل دم ، ه ؛ ساقطة من كا ، ل .

( ١٥ ) ليس : تحسب .

( ١٦ ) فيه : فيها ب ، دم ، سا ، ك ، ل ، كا || تمديدا : ساقطة من سا .

ثم يسوى الأوتار الثلاثة على التسوية المشهورة؛ بحيث يكون كل مطلق مساويا لخنصر الذى فوقه .

ثم يطلب صبيحة الوتر الأعلى عند الأنف ، من الوتر الأسفل ؛ فحيث وجد شد عليه دستان السبابة .

ثم يَبْضُ على سبابة الأعلى ويطلب صبيحته فى الأسفل ؛ فحيث حصل شد عليه دستان البنصر .

ثم يضع إصبعه على خنصر الأسفل ويطلب إسبحاه من الوتر الأعلى ؛ فحيث حصل شد عليه دستان وسطى الفرس .

ثم يشد دستانا بالقرب من وسط ما بين السبابة والخنصر ، يكون دستان وسطى زلزل .

ويضع عليه الإصبع من أسفل ويطلب إسبحاه من الأعلى ؛ فحيث وقعت فهناك دستان مجنبه .

ثم يطلب كذلك إسبحاه من وسطى الفرس ، وينزل عنها بقريب من ربع ما بينها وبين المجنب المشدود أولا ؛ ويشد عليه رأس الدساتين .

فهذا هو وجه شد الدساتين . وأما نسب الدساتين بعضها إلى بعض ؛ فيجب أن نضع لها لوحا جامعا (الشكل ١) .

١٥

( ١ ) يسوى : يسمى سا || يسوى الأوتار . يضع أصبعه على تسوى الأوتار د .

( ٨ ) وسطى الفرس : الوسطى الفارسية ب ، ك ، كا ، ل .

( ١٢ ) من : ساقطة من ب ، دم ، سا ، ل ، هـ || عنها : معها ك ؛ عليها كا ، ل .

( ٧ ) جامعا : + هذا هو ك ؛ ثم يوجد فراغ مقداره صفحة ولم يظهر اللوح المذكور ؛ كذلك يوجد فراغ

فى هذا المكان فى ب ، دم ؛ أما فى ج ، كا ، ل ، هـ ، فلا فراغ .

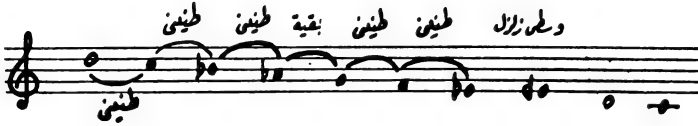


وأما الجماعات المشهورة في العود : فأى جماعة شئت من الجنس الطينيني (شكل ٢) ،  
وأى جماعة شئت من أجناس على نسبة ١:٢ ، وتسم ، ومثل وجزء من اثني عشر وبقيّة :  
تخرج من المطلق ، والسبابة ، ووسطى ززل ، والخنصر (شكل ٣) .



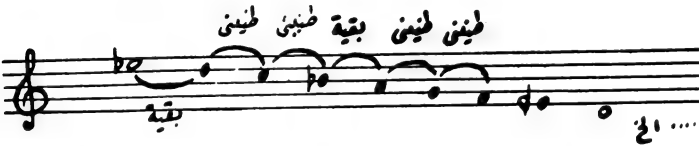


وجماعة أخرى تبتدئ من سبابة الزير : طيننى ، طيننى ، بقيقه ، طيننى ، طيننى ، وسطى ززل ، وربما صعدوا إلى السبابة (من الوتر الثانى) والمطلق ، وربما نزلوا من سبابة الزير طيننى (شكل ٨) .



( شكل ٨ )

والجماعة المنسوبة إلى الرى هي من وترين على طبقة : طيننى ، طيننى ، بقيقه ، طيننى ، طيننى ، ومن الثالث الأعلى وسطى ززل ، وربما نزلوا من خنجر الزير طيننى ، وربما صعدوا على وسطى ززل إلى السبابة فما فوقه (شكل ٩) .



( شكل ٩ )

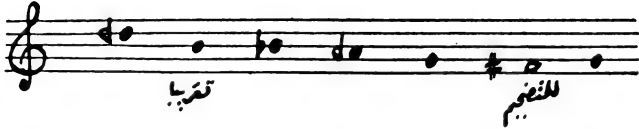
وجماعة تعرف بالمستقيمة : تستعمل في الأوتار كلها المطلقات ، والسبابات ، ووسطيات ززل (شكل ١٠) .



( شكل ١٠ )

- ( ١ ) طيننى ( الأخيرة ) : ساقطة من دم ، ك ، كا ، ل .
- ( ٢ ) وسطى ززل : وسفلى ززل ب ، دم ، ك ، كا ، ل .
- ( ٣ ) الزير : الوتر سا ، كا .
- ( ٤ ) الرى : الزل ب ، الزل د ، الزل سا ، الزل ك ، كا ، الزل ل [الوتر New a فى دير لانجيه]
- ( ٥ ) الزير : ساقطة من ا .
- ( ٦ - ٥ ) وسطى ... على : ساقطة من دم .
- ( ٧ ) تعرف : تعزى ا .

وجماعة أخرى يستعملون فيها الجنس السبى بتبدئ من : وسطى زلزل (الزير) وتنزل رأس الدساتين ، ثم المطلق ، ثم وسطى زلزل ما فوقه ، ثم سبابته ثم قد جرت العادة أن يفخم فيه نغمة أعلى الدساتين ، ( من الوتر الأخير ) ، ويعاد إلى السبابه (شكل ١١) .



( شكل ١١ )

وجماعة أخرى قريبة من هذه ولكنها مخالفة لها فإنهم يستعملون : وسطى زلزل الزير مثلاً ، ثم رأس الدساتين ، ثم مطلق الزير ، ثم وسطى زلزل المثنى ، ثم رأس الدساتين من المثنى ، ثم مطلقه ، ثم بنصر المثلث ، ثم رأس دساتينه ، وهذا ينسب إلى إصفهان (شكل ١٢) .



( شكل ١٢ )

وجماعة أخرى تعرف بالسلمكى على : طيننى ، وطنينى ، وبقيته ، وطنينى ، وقريب من بقیته ، وعلى نسبة مثل وخمس مرة : بنصر الزير ، وسبابته ، ومطلقه ، وبنصر المثنى ،

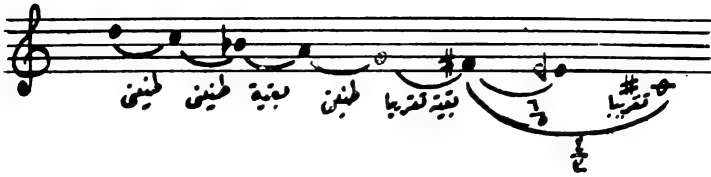
( ١ ) السبى : أى الزائد سبها أى  $\frac{A}{V}$  [ زكرايا يوسف ] || السبى : + صدس ك .

( ٣ ) أن : بأن ب ، كا ، ل ، فى أن || يفخم فيه نغمة : يفخم فيه نغمة ه .

( ٤ ) لها : له ب ، كا ، سا ، ل ، ك .

( ٥ - ٥ ) زلزل الزير : زلزل إلى الزير ب .

وسبأته ورأس الدساتين من المنى ، [ووسطى زلزال المثلث] ، ورأس الدساتين من المثلث (شكل ١٣) .



## أسماء الأعلام

التي وردت في النص

الاسم	رقم الصفحة
أُقْلِيدِس ... ..	٣٣
بَطْلِيمُوس ... ..	٥٣

## أسماء الكتب

التي وردت في النص

رقم الصفحة	اسم مؤلفه	الكتاب
٣٣	أقليدس	القانون
١٥٢	ابن سينا	اللواحق

## مصطلحات موسيقية قديمة واردة بالكتاب

وما يقابلها من المصطلحات الحديثة

المصطلحات القديمة	مرادفاتها الحديثة
جھارة وخفانة... ..	پيانو وفورتي (p.f.)
حدة وثقل ... ..	حدة وغلظ
بعد الذى بالكل ... ..	مسافة الأوكتاف (ديوان)
الجمع التام . أو الذى بالكل مرتين ...	» أوكتافين (ديوان)
بعد الذى بالخمسة ... ..	» الخامسة
» » بالأربعة... ..	» الرابعة
نسبة الزائد جزء (أو نسبة المثل والجزء)	المسافة المدلول عليها بكسر يزيد بسطه عن مقامه واحدا مثل $\frac{7}{6}$ ، $\frac{8}{6}$ الخ
الزائد سبعا والزائد تسعا الخ ... ..	{ $\frac{8}{4}$ ، $\frac{9}{4}$ الخ
مثل وسبع ومثل وتسع الخ ... ..	
السبعى والتسعى الخ ... ..	
نسبة الزائد جزءين الخ ... ..	{ يزيد بسطه على مقامه اثنين مثل $\frac{7}{5}$ ، $\frac{8}{5}$ الخ
و » المثل وجزئين الخ ... ..	
الزائد سبعين والزائد تسعين الخ ... ..	
أو مثل وسبعان ومثل وتسعان الخ ...	{ $\frac{9}{8}$ ، $\frac{11}{8}$ الخ
الجنس ... ..	التترا كورد
بعد طينى ... ..	تون
» بقية ... ..	نصف تون
» إرخاء ... ..	ربع تون
دمستان ... ..	موضع عقق الإصبع على الرقبة
البربط ... ..	المود

(تابع) مصطلحات موسيقية قديمة واردة بالكتاب  
وما يقابلها من المصطلحات الحديثة

المصطلحات القديمة	مرادفاتها الحديثة
الشاهرود ، ذو العنقا .....	نوعان من العود
الصنج ، السلياق .....	من الآلات أوتارها ممدودة لا على سطح الآلة بل على نضاء يصل بين مجانبه مثل الحارب والبقارة
الصنج الصيني	آلة الجنج gong
البم .....	أوتار العود بالترتيب من الغاظ إلى الحدة
المثلث .....	وتقابل في تسويتها العود الحديث أوتار العشيران والدوكاه والنوا والكردان على الترتيب
الزير .....	الترتيب
المجنب .....	
السبابه .....	
الوسطى القديم ( الفارسي )	دساتين الأصابع على كل من الأوتار الأربعة للعدد وفقا لأبعاد خاصة ورد شرحها بالكتاب
البنصر .....	
الخنصر .....	
تهريز أو ترعيد ( أو بالفارسي مرغول )	الزغردة
إسبحاج .....	جواب

ثبت بالمصطلحات الواردة في الكتاب وما يقابلها باللغة الفرنسية  
حسب الترتيب الأبجدي العربي

Instrument	آلة
Intervalles à succession	أبعاد التواتر
Consonance absolue	» كجار مطلقة
Détente du son	إطلاق الصوت
Appui	اعتاد = (زيادة النقر قبل الدور)
Rythme retardé	الأبطأ
Intervalles petits	الأبعاد الصغرى
Homophones	الأبعاد الكجار المطلقة
Intervalles grands	» الكبرى
„ musicaux	» الموسيقية
„ moyens	» الوسطى
Conjonction	الاتصال
Concordance	الاتفاق
Consonance	»
„ fondamentale	» الأصلية
„	» البدلي
„ par substitution = (Consonance de deuxième classe)	
Relâchement	الإرخاء = (نصف الفضلة)
Pressé	الأسرع
Rythme pressé	»
Arrêt	الإقامة على النغمة
Evolution	الانتقال
„ à retours	» الراجع
„ à retours unique	» المفرد



Evolution à retours périodique ... ..	الانتقال الراجع المتواتر...
„ à retours circulaire	» المستدير
„ à retours polygonal ... ..	» المضلع
„ ascendante ... ..	» الصاعد
„ directe ... ..	» المستقيم
„ inclinée ... ..	» المتعرج...
„ descendante ... ..	» الهابط
Disjonction ... ..	الانفصال
Rythme simple ... ..	الإيقاع الساذج...
„ déclamé ... ..	» باللسان...
„ battu ... ..	» بالنقر...
Luthe ... ..	البربط = العود
Note ressemblante ... ..	البعد المتشابه
Symphone ... ..	» »
Annulaire ... ..	البنصر
Composition ... ..	التأليف
Accord ... ..	التسوية
„ habituel ... ..	» المشهورة...
Césure ... ..	التقطيع
Détachement ... ..	» ( في النغم )
Répétition ... ..	التكرير
Musique Vocale ... ..	التلحين الحلقى
Dissonance ... ..	التنافر
Gravité (de son) ... ..	الثقل = (ثقل الصوت)
Ternaire ... ..	الثلاثي
Binaire ... ..	الثنائي

Binaire—lourd ... ..	الثنائي الثقيل...
„ --léger ... ..	» الخفيف
(Trait de l'archet du rabab) ... ..	الجرة الربابية...
Acuité ... ..	الحدة
Phonèmes retenus ... ..	الحروف التمريرية...
„ coulants ... ..	» الحيسية
Groupe ... ..	الجمع — الجماعة
Groupe parfait ... ..	الجمع الكامل الأعظم
Diatonique ... ..	الجنس القوي (بعدان طنينيان)
Faiblesse ... ..	الخفافة...
Quinaire ... ..	الخماسي...
Auriculaire ... ..	الخنصر (دستان الخنصر)
Ligature ... ..	الدستان...
Cycle ... ..	الدور...
Quarte ... ..	الذي بالأربعة
Diapente ... ..	» بالخمسة
Quinte ... ..	» بالخمسة
Complet = (Octave) ... ..	» بالكل
Octave ... ..	» بالكل
Double octave ... ..	» بالكل مرتين...
Quaternaire ... ..	الرباعي
Superpartiel ... ..	الزائد جزءا...
Zir ... ..	الزير...
Index ... ..	السياية...
Sextaire ... ..	السداسي
Art ... ..	الصناعة...

Elimination	الطى
Etalon	العار
Temps disjonctif	الفاصلة
Archet du rabab	القوس
Mélodie	الحن
Emmèles	الحنات (الأبعاد الصغار)
Ternaire inégal	المتفاضل الثلاثى
Consonant	المتفق
Consonance de première classe	المتفق بالاتفاق الأول
Groupement	المجموع
Rythme disjoint	المفصل
Rythme conjoint	الموصل = (المزج)
Arrangement	النظام
Souffle	النفخة الزمرية
Medius	الوسطى (الأصبع)
Première ligature	(أول الدساتين)
Rythme	إيقاع
„ rapide	» حثيث
„ lourd	» مرتل
Intervalle	بعد
Ton	» طينى
Paraphone	» غير متشابه
Bam = (première corde)	بم
Monotonie	تبلى
(Par suite)	(تاليا)
Roulement	ترديد (مرغول بلغة الفرس)

Ecoulement de son	تسريب الصوت
Appogiature	تصدير = (زيادة الترقيل الدور)
Redoublement des intervalles	تضعيف الأبعاد
Soustraction des intervalles	تفريق الأبعاد
Mesure	تقدير
Tonalité	تمديد = (الطبعة من الحدة والقل)
Tension	توتر — تحرق
Division des intervalles par moitié	تنصيف الأبعاد
Vibration	تهزير
Lourd	ثقل
Ternaire lourd	« الثلاثي
Lourd—léger	« الخفيف
Syncope	جزم
Groupe invariable	جماعة غير متغيرة
„ immuable	» « مستحيلة
„ parfait en puissance	» « في قوة الكاملة
„ parfait absolu	» « كاملة على الإطلاق
„ variable	» « متغيرة
„ muable	» « مستحيلة
„ imparfait	» « ناقصة
Addition des intervalles	جمع الأبعاد
Groupe conjoint	» متصل
„ disjoint	» « منفصل
Genre	جنس
„ enchromatique	» « تأليني
„ relaché	» « رخو

Genre fort	جنس قوى
„ doux	» لين
„ modéré	» معتدل
„ chromatique	» ملون
Fort (son fort)	جهير (صوت جهير)
Aigu	حاد
Rétention (du son)	حبس (الصوت)
Acuité du son	حدة الصوت
Motion	حركة
Gosier <sup>r</sup>	حلق
Voix	»
Léger	خفيف
Léger—lourd	» الثقيل
Temps	زمان
„ étalon	» العيار
„ appréciable	» محسوس
Silence	سكون
Dureté	صلابة
Son	صوت
„ grave	» ثقیل
„ fort	» جهير
Son faible	» خافت
Double	ضف
„ du double	» الضف
Intonation	طبقة
Reste = demi—ton	فضلة

Reste dissonant	فضلة غير متفقة
Demi—ton	» = نصف طنيني
(Genre fort)	قوى (جنس قوى)
Dissonant	متنافر — غير متفق
Mathlath = (deuxième corde)	مثلث
Mathna = (troisième corde)	منى
Liaison	بجاز = (زيادة التقر في زمان الفاصلة)
Phonèmes	مخارج الحروف
Lourd (rythme lourd)	مرتل
Simultanément	مزجا
Allègement	مخالسة
Distance	مسافة
Cord libre	مطلق = مطلق الوتر
Chromatique	ملون
Disjoint	مفصل
„ —binaire—égal	» الثنائى المتساوى
Musique	موسيقى
Mesuré	موزون
Percuteur	ناقر
Rapport du double	نسبة الضعف
„ harmonique	» تأليفية
„ numérique	» عددية
Note à succession	نغم التواتر
Notes intermédiaires	» الحشو
Note	نغمة
Percussion	نقرة

---

Médiane harmonique ... ..	واسطة تأليفية
Moyenne harmonique ... ..	» »
„ arithmétique ... ..	عددية »
Médiane „	» »
Corde ... ..	وتر
Mètre poétique ... ..	وزن شعري

---

ثبت بالمصطلحات الواردة في الكتاب وما يقابلها باللغة الفرنسية  
حسب الترتيب الأبجدي الألفبتي

## A

Accord	التسوية
„ habituel	» المشهورة
Acuité	الحدة
„ du son	حدة الصوت
Aigu	حاد
Addition des intervalles	جمع الأبعاد
Allègement	مخالسة
Appoggiature	تصدير = (زيادة النقر قبل الدور)
Appui	اعتماد = (زيادة النقر قبل الدور)
Archet du rabab	القوس
(Trait de l'archet du rabab)	الجرة الربابية
Arrangement	النظام
Art	الصناعة
Arrêt	الإقامة على النغمة
Annulaire	البنصر
Auriculaire	الخنصر (دستان الخنصر)

## B

Ban = (première corde)	بم
Binaire—	التنائي
Binaire—léger	التنائي الخفيف
Binaire—lourd	التنائي الثقيل



C

Césure ... ..	التقطيع
Chromatique ... ..	ملون
Complet = (octave) ... ..	الذى بالكل
Composition ... ..	الآليف
Concordance ... ..	الاتفاق
Conjonction ... ..	الاتصال
Consonance ... ..	الاتفاق
„ absolue .. ..	أباد كجار مطلقة
„ de première classe ... ..	المتفق بالاتفاق الأول
„ fondamentale ... ..	الاتفاق الأصل
„ par substitution = (consonance de deuxième classe)	الاتفاق البدلى
Consonant ... ..	المتفق
Corde ... ..	وتر
Corde libre ... ..	مطلق = مطلق الوتر
Cycle ... ..	الدور

D

Demi-ton ... ..	فضلة = نصف طينى
Détachement ... ..	التقطيع (فى النغم)
Détente du son ... ..	إطلاق الصوت
Diapente ... ..	الذى بالحمسة
Diatonique ... ..	الجنس القوى (بُعدان طينيان)
Disjoint ... ..	مفصل
Disjoint-binaire-égal ... ..	مفصل الثنائى المتساوى
Disjonction ... ..	الانفصال

Dissonance	التنافر ... ..
Dissonant	متنافر — غير متفق ... ..
Distance	مسافة ... ..
Division des intervalles par moitié	تنصيف الأبعاد ... ..
Double	ضعف ... ..
Double du double	ضعف الضعف ... ..
Double octave	الذى بالكل مرتين ... ..
Durété	صلابة ... ..

## E

Ecoulement de son	تسريب الصوت ... ..
Elimination	الطى .. ..
Emmèles	الخميات (الأبعاد الصغار) ... ..
Evolution	الانتقال ... ..
„ à retours	» الراجع ... ..
„ à retours circulaire	» المستدير ... ..
„ à retours périodique	» المتواتر ... ..
„ à retours polygonal	» المضلع ... ..
„ à retours unique	» الفرد ... ..
„ ascendante	» الصاعد ... ..
„ descendante	» الهابط ... ..
„ directe	» المستقيم ... ..
„ inclinée	» المنعرج ... ..
Etalon	الميار ... ..

**F**

Faiblesse ... ..	الخطافة
(Son faible) ... ..	(صوت خافت)
Fort (Son fort) ... ..	جهير (صوت جهير)
(genre fort) ... ..	قوى (جنس قوى)

**G**

Genre ... ..	جنس
„ chromatique ... ..	» ملون
„ enchromatique ... ..	» تألني
„ doux ... ..	» لئن
„ fort ... ..	» قوى
„ modéré ... ..	» معتدل
„ relaché ... ..	» رخو
Gosier ... ..	حلق
Gravité (du son) ... ..	الثقل = (ثقل الصوت)
Groupe... ..	الجمع — الجماعة
„ conjoint ... ..	جمع متصل
„ disjoint ... ..	جمع منفصل
„ immuable ... ..	جماعة غير مستحيلة
„ imparfait ... ..	» ناقصة
„ invariable... ..	» غير متغيرة
„ muable ... ..	» مستحيلة
„ parfait ... ..	الجمع الكامل الأعظم
„ parfait absolu ... ..	جماعة كاملة على الإطلاق

Groupe parfait en puissance ... ..	جماعة في قوة الكاملة
„ variable ... ..	متغيرة
Groupement ... ..	المجموع

## H

Homophones ... ..	الأبعاد الجبار المطلقة
-------------------	------------------------

## I

Index ... ..	السبابة
Intervalle ... ..	بُعد
Intervalles à succession ... ..	أبعاد التواتر
Intervalles grands ... ..	الأبعاد الكبرى
„ moyens ... ..	الوسطى
„ petits ... ..	الصغرى
„ musicaux ... ..	الموسيقية
Instrument ... ..	آلة
Intonation ... ..	طبقة

## L

Léger ... ..	خفيف
Léger-lourd ... ..	خفيف التثقل
Liaison ... ..	مجاز = (زيادة النقر في زمان الفاصلة)
Liature ... ..	الدستان
(Première ligature) ... ..	(أول الدساتين)
Lourd (rythme lourd) ... ..	مرتل
Lourd ... ..	ثقيل
Lourd-léger ... ..	ثقيل الخفيف
Luthe ... ..	البربط = العود

**M**

Mathlath=(deuxième corde) ... ..	مَثَلَتْ
Mathna=(troisième corde) ... ..	مَثْنَى
Médiane arithmétique ... ..	واسطة عددية
„ harmonique ... ..	واسطة تأليفية
Medius ... ..	الوسطى (الإصبع)
Mélodie... ..	المُلْحَن
Mesure ... ..	تقدير
Mesuré ... ..	موزون
Mètre poétique ... ..	وزن شعري
Monotonie... ..	تبلد
Motion... ..	حركة
Moyenne arithmétique ... ..	واسطة عددية
„ harmonique ... ..	» تأليفية
Musique ... ..	موسيقى
Musique Vocale ... ..	التلحين الحلقى

**N**

Note ... ..	نغمة
Notes à succession ... ..	نغم التواتر
Notes intermédiaires ... ..	نغم الحشو
Note ressemblante ... ..	البعد المتشابه

**O**

Octave... ..	الذى بالكل
--------------	------------

## P

Paraphone	... ..	بعد غير متشابه
Percussion	... ..	نقرة
Percuteur	... ..	ناقر
Phonèmes	... ..	خارج الحروف
„ coulants	... ..	الحروف التسريية
„ retenus	... ..	الحروف الحبسية
Pressé	... ..	الأسرع

## Q

Quinaire	... ..	الخماسى
Quinte	... ..	الذى بالخمسة
Quarte	... ..	الذى بالأربعة
Quatenaire	... ..	الرماى

## R

Rapport numérique	... ..	نسبة عددية
„ harmonique	... ..	» تأليفية
„ du double	... ..	» الضعف
Redoublement des intervalles	... ..	تضعيف الأبعاد
Relâchement	... ..	الإرخاء = ( نصف الفضلة )
Répétition	... ..	التكرير
Reste = (demi-ton)	... ..	فضلة
„ dissonant	... ..	فضلة غير متفقة
Rétention (du son)	... ..	حبس ( الصوت )
Roulement	... ..	ترعيد (مرغول بلغة الفرس)

Rythme ... ..	إيقاع
„ conjoint ... ..	الموصل = (الهزج)
„ disjoint ... ..	المفصل
„ battu ... ..	الإيقاع بالنقر
„ déclamé ... ..	» باللسان
„ simple ... ..	» الساذج
„ lourd ... ..	إيقاع مرتل
„ rapide ... ..	» حثيث
„ pressé ... ..	الأسرع
„ retardé ... ..	الأبطأ

S

Sextaire ... ..	السداسي
Silence ... ..	سكون
Simultanément ... ..	مرزجا
(Par suite) ... ..	(تاليا)
Son ... ..	صوت
„ fort ... ..	صوت جهير
„ grave ... ..	» ثقيل
Souffle ... ..	النفخة الزمرية
Soustraction des intervalles ... ..	تفريق الأبعاد
Superpartiel ... ..	الزائد جزءا
Symphonie ... ..	البعد المتشابه
Syncope ... ..	جزم

## T

<b>Temps</b> ... ..	زمان
„ <b>appréciable</b> ... ..	زمان محسوس
„ <b>disjonctif</b> ... ..	الفاصلة
„ <b>étalon</b> ... ..	زمان العيار
<b>Tension</b> ... ..	توتر — تحزق
<b>Ternaire</b> ... ..	الثلاثي
„ <b>inégal</b> ... ..	المفاضل الثلاثي
„ <b>lourd</b> ... ..	ثقل الثلاثي
<b>Ton</b> ... ..	بعد طنيني
<b>Tonalité</b> ... ..	تمديد = ( الطبقة من الحدة والثقل )

## V

<b>Vibration</b> ... ..	تهزير
<b>Voix</b> ... ..	خلق

## Z

<b>Zir</b> ... ..	الزير
-------------------	-------





ابن سينا

# الشفاء

الفن الثاني في الرياضيات

للحساب

٢

رابعه رندم له

الدكتور ابراهيم بيومي مذكور

تحقيق

الأستاذ عبد الحميد لطفى منظر

منشورات مكتبة آية الله العظمى المرعشى النجفى

قم مقدسة - ايران ١٤٠٥ هـ ق



# الفهرس

الصفحة

الموضوع

تصدير :

الدكتور إبراهيم بيومي مذكور . . . . . ٥

ملاحظات :

الأستاذ عبد الحميد لطفى . . . . . ٩

المقالة الأولى :

خواص العدد . . . . . ١٥

المقالة الثانية :

أحوال العدد من حيث إضافته إلى غيره . . . . . ٣٥

المقالة الثالثة :

أحوال العدد من حيث كيفية تأليفه من الوحدات . . . . . ٥١

المقالة الرابعة :

المتواليات العشر . . . . . ٦٣



## تصدير

أشرنا غير مرة إلى أن ابن سينا العالم لم يدرس بعد الدرس اللائق به ، وكشفت طبيعيات « الشفاء » عن عدة جوانب من دراساته الطبيعية ، ونوهنا بها في كلمة مختصرة باللغة الفرنسية تحت عنوان (Ibn Sina Savant) . وفي رياضيات « الشفاء » جوانب أخرى جديدة بالدرس والبحث (١) .

وقد درج المسلمون في تثقيف أبنائهم على أن يذكروا بتعليمهم الهندسة والحساب ، لأنها معارف ثابتة دقيقة ، تعين على تكوين عقل مستبصر درب على الصواب ، « ويقال من أخذ نفسه بتعلم الحساب أول أمره غلب عليه الصدق » (٢) . فلم يكن غريبا أن يبدأ ابن سينا في تعلم الحساب والهندسة وهو في سن العاشرة ، اتجه إليهما في ضوء ما كان يجري من حديث حولهما بين والده وأخيه ، ووجهه أبوه إلى رجل يبيع البقل ، ويلم بحساب الهند ، ثم أعد له مدرسا خاصا أنزله داره ، ووكل إليه أمر تعليمه ، وهو أبو عبد الله الناذلي الذي كان يشتغل بالفلسفة وعلم التعاليم ، ولم يلبث التلميذ أن برز على أستاذه (٣) .

وبرغم هذا لانستطيع أن نعهده بين كبار الرياضيين في الإسلام ، وقد أشرنا إلى هذا من قبل (٤) . عرف الحساب والهندسة ، وشغل بالفلك والموسيقى ، ولكنه لم يكتب فيها شيئا يذكر فيها علما ما ورد في كتاب « الشفاء » . ورياضيات « النجاة » ليست في الواقع من صنعه ، بل استخلصها لتلميذه الجوزجاني من رياضيات « الشفاء » : ويبدو بوضوح أنه كان يربط الحساب بالفلسفة ، جريا على تقسيم العلوم النظرية الذي يصعد إلى

(١) Essays on Islamic Philosophy and Science, New York Press 1975.

(٢) ابن خلدون ، مقدمة ، بيروت ١٨٧٥ ، ص ٤٢٢ .

(٣) التفطلي ، تاريخ الحكماء ، الجزء ١٩٠٢ ، ص ٤١٣ - ٤١٤ .

(٤) Madhour, Al-Biruni et Ibn Sina, Mideo, 1975, p. 201.

أرسطو . ويصرح في أول هذا الكتاب الذى تصدر له بأن الحساب أو علم العدد قد عولج في كتاب « المقولات » ، كما عولج في كتاب « الالهيات » ، وإن كان قد عول فيه بخاصة على كتاب « الأسطقسات » لأقليدس ، ويعنيه منه ما يستخدم في الاستدلال وينفع في البراهين (١) .



وقد أفاد العرب من رياضيات اليونان والهند ، أخذوا عنهما ، وترجموا قدرا من أصولهما . وعنوا بما ترجموه عناية خاصة ، فشرحوه وعلقوا عليه ، أو لخصوه واختصروه ، ووضعوا في العلوم الرياضية مؤلفات متعددة (٢) . تدارسوها إلى جانب العلوم العقلية عامة جيلا بعد جيل . ومن الرياضيين الأول يكفى أن نشير إلى الخوارزمي ( ٨٢٢٩ - ٨٤٧ م ) واضع علم الجبر ، الذى عرف باسمه في القرون الوسطى المسيحية ، والكنسلى ( ٨٢٥٧ - ٨٧٣ م ) فياسوف العرب ، وثابت بن قره ( ٨٢٨٧ - ٩٠١ م ) بين كبار المترجمين . وتلامهم رياضيون متعاقبون ، وفي القرن الرابع والخامس للهجرة أصبحنا أمام علوم رياضية عربية خالصة شغل بها ابن سينا ( ٨٤٢٨ - ١٠٣٧ م ) ، كما اضطلع بها بعض معاصريه من كبار الرياضيين ، أمثال ابن الهيثم ( ٨٤٣٠ - ١٠٣٩ ) والبيرونى ( ٩٤٨ - ١٠٤٨ م ) .

ولقد عرف العرب كيف يلائمون بين الحساب الهندى والحساب الرومى ، وأدركوا الصلة بين الحساب والهندسة ، وعدوا الجبر والمقابلة فرعاً منه . وألوا بأبوابه المختلفة من أعداد صحيحة وكسور عشرية ، وجذور تربيعية وتكعيبية ، وطبقوه على بعض دراساتهم الفقهية ، من علم المعاملات ، وعلم الفرائض والموارث . والحساب عندهم ضربان : عملى ، وهو الذى يبحث في العدد من حيث هو معلودات كالدرهم والدنانير ، وعليه يعمل الناس في معاملاتهم السوقية والمدنية . والحساب النظرى هو الذى يبحث في الأعداد لذاتها مجردة في الذهن ، وهو ألصق بالعلوم على اختلافها ، وهذا فيما يبدو هو ما أولع به ابن سينا .



(١) كتاب الحساب ، القاهرة ١٩٧٥ ، ص ٩ .

(٢) ابن النديم ، الفهرست ، القاهرة ١٩٣٠ ، ٣٧١ - ٣٩٠ .

ويلدور كتابه اللى بين أيدينا حول أربع مقالات ، تنصب أولاها على خواص العدد زوجا كان أو فردا ، تاما كان أو ناقصا ، متحابا أو غير متحاب ، متساويا أو غير متساو ، متواليا أو غير متاؤل (١) : وبالحال فى الثانية أحوال العدد من حيث إضافته إلى غيره ، فبين إضافة المساواة والمعادلة ، وإضافة الخلاف والتفاوت . ويعرض لمقابلة الأعداد بعضها ببعض ، وانسبها المختلفة (٢) . ويقف الثالثة على أحوال العدد من حيث كيفية تأليفه من وحدانيات ، وهنا يربط الحساب بالهنجسة ربطا واضحا (٣) . وفى المقالة الرابعة يتحدث عن المتواليات العشر مكتفيا بها ، ومنكرا على من يصعلون بها إلى عشرين ، ويفرق بين الواسطة العددية والواسطة الهنلسية (٤) .

وينتم بجه قائلا : « قد تركنا أحوالا اعتبرنا ذكرها فى هذا الموضع خارجه عن قانون الصناعة ، وقد بقى من علم الحساب مايفنى فى الاستعمال والاستخراج ، وهو هو فى العمل مثل الجبر والمقابلة ، والجمع والتفريق الهندى وما يجرى مجراها ، والأولى فى أمثال ذلك أن تذكر فى الفروع » (٥) ؛ ويتضح من هذا أن ابن سينا يهمل ١٠ سماه ابن خلدون ( ٨٠٨ = ١١٠٦ م ) صناعة الحساب ، من جمع وطرح : وضرب وقسمة (٦) ، ويقف بدراسته عندما هو ألصق بالفلسفة والنظر المجرد ، وهو دون نزاع فىلسوف قبل أن يكون رياضيا . ويمثل كتابه مرحلة من مراحل التأليف فى علم الحساب ، فيه مصطلحات عدل عنها ، وأخرى قدر لها أن تبقى إلى اليوم ، وفى نشره ما يكشف عن حلقة من حلقات تاريخ العلوم الرياضية فى الإسلام .



وقد اضطلع بتحقيقه شيخ رياضى متخصص ، هو المرحوم الأستاذ عبد الحميد لطفى وقف عليه زما غير قصير ، وعول فى تحقيقه على ثلاثة

(١) ص ٧ - ٢٢ .

(٢) ص ٢٤ - ٣٩ .

(٣) ص ٤٣ - - ٥٢ :

(٤) ص ٥٥ - ٥٨ .

(٥) ص ٥٩

(٦) ابن خلدون ، مقدمة ، بيروت ١٨٧٩ ، ص ٤٣١ .



مخطوطات نعتد بها ، وهى نسخة بنحيت ( ب ) ، ونسخة دار الكتب (د) ،  
ونسخة داماد الجديدة (سا) . وهذه النسخ الثلاث هى التى تشتمل وحدها ،  
مما توفر لدينا من أصول «الشفاء» ، على الرياضيات . وقد لاقى محققنا عتنا  
كثيرا فى قراءتها واستخلاص نص مختار منها ، لأن النساخ فيما يبدو لم  
يكونوا على بينة مما ينسخون ، والرياضة العليا ليست فى متناول عامة القراء  
والنساخ . لذلك اضطر المحقق إلى أن يصحح خطأ ، وأن يتدارك نقصا ،  
وقد أشار إلى ذلك غير مرة .

وكم وددنا أن يمتد به الأجل حتى يشرف بنفسه على إخراج تحقيقه ،  
وبضيف إليه الفهارس التى درجنا عليها . ولم نشأ أن نحل أحدا محله ، آسفين  
بخاصة لأن المصطلح الرياضى الوارد فى هذا الكتاب لم يجمع وي فهرس ؛ مع  
ذكر مقابله الأجنبى . نحمد الله فقيدنا برحمته ، وجزاه عما قدم  
خير الجزاء ؛

إبراهيم مذكور

ملاحظات

للمفهوم

الأستاذ عبد الحميد لطفى



صفحة ٢ : تتضمن هذه الصفحة القانونين :

$$[ (r + 2) + (r - 2) ] \frac{1}{r} = 2$$

$$r^2 + (r + 2)(r - 2) = 2r^2$$

صفحة ٣ : تتضمن القوانين :

$$(1 - r)2 = 2 - 2r$$

$$1 + (1 - r)2 = (1 - 2)(-2r)$$

$$(1 - r)2 = 2 - 2r^2$$

$$1 + (1 - 2)2 = (1 - 2) - 2r^2$$

$$1 - 2(1 - 2) = 2 - (1 - 2)2$$

$$2 = 2 - (1 + 2)2$$

صفحة ٤ : تتضمن القوانين :

$$(1 + 2)2(1 - 2) = 2 - 2r^2$$

$$(\overline{1 + 2} + 2r)(1 - 2)2 = 2 - 2r^4$$

$$r^2(1 + 2) + r^2(1 - 2) = 2 + 2r^2$$

$$r^2r^2 + 2r^2 = r^2(r + 2) + r^2(r - 2)$$

صفحة ٥ : تتضمن :

$$(2 + 2)(1 + 2) + (2 - 2)(1 - 2) = 4 + 2r^2$$

$$+ (-r - 2)(r - 2) = (1 + r)r^2 + 2r^2$$

$$(1 + r + 2)(r - 2)$$

$$(r + 2)(1 + 2) + (r - 2)(1 - 2) = r^2 + 2r^2$$

صفحة ٨ : تتضمن :

$$2 = 2 + \frac{(1-2)2}{2} \times 2$$

صفحة ١٥ : تتضمن :

$$2 = 2 - 2 + 2 + 1, (2-2)2, 3-2$$

صفحة ١٧ : تتضمن :

$$1 - 2 \times 3 = 2 + 1 - 1 + 2$$

$$1 - 1 - 2 \times 3 = 1 - 2 - 1 - 1 + 2$$

$$2 - 1 - 2 \times 4 = 1 - 1 - 2 \times 3 + 1 - 2 \times 3$$

صفحة ١٩ : تتضمن :

$$2 = [(1-2)4 + 2] + 2$$

$$2 = [(1-2)4 + 2] + 6$$

$$2 = \frac{2 + (1-2)2}{4}$$

صفحة ٢٣ : تتضمن :

$$2(1 - 1 + 2) = 1 + 8 \times (1 - 2)1 - 2$$

$$1 - 2 = \frac{1}{4} + \frac{-1 + 2}{4}$$

صفحة ٥٢ : تتضمن :

$$2 \text{ ص } + 2 \text{ ص } + 2 \text{ ص } ( \text{ ص } + \text{ ص } )$$

$$1 + 1 + \frac{1}{4} + 2 \text{ مربع } 6 + 1 \text{ مربع } 6 - \frac{2}{4} + 1 \text{ مربع}$$

صفحة ٥٤ : تتضمن الأعداد المضلعة التي قانونها  $\frac{1}{4} + 3(1 - 3)$  ب

فتكون الأعداد الخمسية :  $\frac{1}{4} + 3(1 - 3)$

وتكون :  
 و :  $1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 45$  : الثلاثة  
 و :  $1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81$  : المربعة  
 و :  $1, 5, 12, 22, 35, 51, 70, 92, 117$  : الخمسة  
 و :  $1, 6, 15, 28, 45, 66, 92, 120, 153$  : المسلحة  
 و :  $1, 7, 18, 34, 55, 81, 112, 148, 189$  : السبعة  
 و :  $1, 8, 21, 40, 65, 96, 133, 176, 225$  : الثمثة

وهكذا

صفحة ٥٧ : تتضمن  $1 + (1 - 1)(1 + 1) = 2$

صفحة ٦٢ وما بعدها : تتضمن المتواليات العشرة وهي :  
 إذا كان  $a, b, c$  ، ثلاثة أعداد فإن :

$$1 - \frac{a-b}{1-b} = \frac{a+1}{2} \text{ ، } \frac{a}{1} = \frac{b}{1-b} \text{ وتسمى متوالية عددية}$$

$$2 - \frac{a-b}{1-b} = \frac{a}{1} \text{ ، } \sqrt{a+1} = b \text{ ، وتسمى هندسية}$$

$$3 - \frac{a-b}{1-b} = \frac{a}{1} \text{ ، } \frac{a+2}{a+1} = b \text{ ، وتسمى توافقية}$$

$$4 - \frac{a-b}{1-b} = \frac{a}{1} \text{ ، } \frac{1}{a} = \frac{b}{3, 5, 6} \text{ وتسمى الرابعة}$$

$$5 - \frac{a-b}{1-b} = \frac{a}{1} \text{ ، } \frac{1}{a} = \frac{b}{1, 4, 5} \text{ ، } \frac{1-b}{2} = b$$

$$\sqrt{\frac{2(1-b)}{4} + 1} \text{ وتسمى الخامسة}$$

$$6 - \frac{حس}{1-ح} = \frac{ح}{ح} \text{ مثل } 1, 4, 6, ح = -\frac{1-ح}{2} +$$

$$\sqrt{\frac{2(1-ح)}{4}} + ح^2 \text{ وتسمى السادسة}$$

$$7 - \frac{ح}{1-ح} = \frac{1-ح}{1-ح} \text{ مثل } 6, 8, 9, ح = \frac{2(1-ح)}{ح} \text{ وتسمى السابعة}$$

$$8 - \frac{ح}{حس} = \frac{1-ح}{ح} \text{ مثل } 6, 7, 9, ح = \frac{ح^2 + 2(1-ح)}{ح}$$

وتسمى الثامنة

$$9 - \frac{ح}{1-ح} = \frac{1-ح}{1-ح} \text{ مثل } 4, 6, 7, ح = \frac{1}{2} + \sqrt{\frac{2(1-ح)}{2}}$$

وتسمى التاسعة

$$10 - \frac{حس}{1-ح} = \frac{1}{ح} \text{ مثل } 5, 3, 2, ح = 1 - ح$$

# المقالة الأولى

خواص العدد





بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## الفن الثاني

من كتاب النفاذ في جملة الرياضيات

### الأرثماتيقي

#### المقالة الأولى - خواص العدد

قصدا أن نصل بما قدمناه من العلوم التعاليمية الفن المعروف بالأرثماتيقي وما جرت العادة بإيراده فيه وعلى الوجه الذي جرت به . على أن كتاب الاسطقسات قد أعطى أصولا كثيرة في علم العدد ، ومعمل هذا الفن عند التحصيل على تلك الأصول ، وقد يمكن أن ينقل كثير من الأشكال الهندسية التي تتعلق بالضرب والقسمة وبأحوال النسبة إلى العدد ، فتقرر منه أحكام هذا الكتاب ، وذلك إليك :

أما ماهية العدد فقد عرفت في كتاب قاطيغورياس منه أمرا ، ولوح لك في كتاب الاسطقسات إليه إشارة ، وسبرد عليك في العلم الأعلى منه تحقيق ، وكذلك الحال من قسميه اللذين هما الزوج والفرد ، وقد عرفت من كتاب الاسطقسات الأول والمركب مطلقين ، والأول والمركب بالإضافة ، وعرفت زوج الزوج وزوج الفرد ، وزوج الزوج والفرد ، وعرفت العدد التام والناقص والزائد ، فليس يلزمنا لك استئناف ذكر هذه الأمور ، بل أن يتكلف لك إيراد الخواص .

(٧) جرت به : جمعت به (ب) .

(١٠) فتقرر تنفرد (ب)

(١٣) من قسميه سابقة (ب)

(١٦) هذه الأمور : هذه الأصول (ب) .

ولنذكر خواص العدد مطلقا ، فأولها وأشهرها أن كل عدد فإنه نصف حاشيته ؛  
وهما عددان يليانه من جهة جانب القلة والكثرة ( من بعد سواء ) ، مثال ذلك الخمسة  
فإنها نصف ستة وأربعة ، ونصف سبعة وثلاثة ، ونصف ثمانية واثنين ، ونصف واحد  
وتسعة ، فيكون ضعفها مساويا لحاشيتها ، ونصفها لربع حاشيتها . وكل عدد فإن مربعه  
مساو لمضروب حاشيته القريبين إحداهما في الأخرى مع زيادة واحد ، مثل مربع اثنين  
فإنه من ضرب ثلاثة في واحد وزيادة واحد ، ومثل مربع ثلاثة فإنه ضرب أربعة في  
اثنين وزيادة واحد ، ومثل مربع أربعة فإنه من ضرب ثلاثة وخمسة وزيادة واحد .

بل نقول إن كل عدد فإن مربعه يزيد على مسطح حاشيته أيهما كان في الآخر  
بمربع عدد المراتب بينهما ، فإن كانت الحاشيتان القريبتان بالمرتبة هي الأولى فتزيد  
بمربع الواحد ، فإن كانتا ثانيتين زاد بمربع الاثنين ، وإن كانتا ثالثتين زاد بمربع ثلاثة ،  
وكل عدد فإن بعده من المراتب من ضعفه . أما إن أخذته في أول المراتب فمثل عدده  
وزيادة واحد ، وأما إن أخذت أول المراتب بعده ، فبعده بما فيه من الآحاد ، مثاله أن  
بين أربعة وثمانية تارة أربعة خمسة ستة سبعة ثمانية ، فذلك خمسة وهو يزيد عليه  
بواحد ، وتارة خمسة ستة سبعة ثمانية ، وذلك مثل أعداده وما فيه من الآحاد .

كل عدد فإن بعده من ضعفه إذا لم يؤخذ هو مثل مضروبه في واحد ، وإن أخذ  
هو في المراتب فمثل ذلك وزيادة واحد ،

كل عدد فإن بعده من ثلاثة أضعافه فهو بمقدار آحاده مضروبة في اثنين إما بزيادة  
واحد أو من غير زيادة واحد على ما علمت قبل ، مثل اثنين فإن بعده من ستة هو  
مضروبه في اثنين ، ثم بزيادة واحد أو غير زيادة ، وبعد ثلاثة من ثلاثة أمثاله وهو  
بعد مضروبه في اثنين ثم بزيادة وبغير زيادة ، وكذلك فإن كل عدد فإن بعده من  
أربعة أضعافه هو بمقدار مضروبه في ثلاثة من العدد بزيادة أو غير زيادة ، وبالجملة  
فالبعد من كل موضع هو أن ينقص من مسمى الأضعاف واحد ويضرب العدد فيما بقي  
ثم يزداد أو لا يزداد .

وكل عدد فإن بعده من مربعه بمقدار مضروبه في العدد الذي قبله ، ثم يزداد واحد  
أو لا يزداد ، مثل مضروب الاثنين في واحد فهو بعده من مربعه إذا لم يزد ، ومضروب  
الثلاثة في الاثنين فإنه بعد الثلاثة من مربعه إذا لم يزد ، وكذلك لكل عدد فإن بعده عن

( ٤ ) فيكون ضعفها : فيكون ضعفه ( سا ) . ونصفها لربع : ساقطة في ( سا ) .

( ١٢ ) مثاله : مثلا في ( سا ) .

مضروبه في العدد الذي قبله هو بمربع العدد الذي قبله إذا زيد واحد ، مثاله أن بعد الثلاثة عن مضروبه في اثنين بعدد مربع اثنين إذا زيد عليه واحد وبعد الأربعة عن مضروبه في ثلاثة أعني به إذا زيد عليه واحد ،

وكل عدد فإن بعده عن مضروبه في العدد الذي بعده بعدد مربعه ،

- وكل عدد فإن بعده من مكعبه بأحد ما يبقى من مكعبه بعد نقصانه منه ، فإن بين اثنين ومكعبه ستة ، وبين ثلاثة ومكعبها أربعة وعشرون ، وبين أربعة ومكعبه ستون ، وكذلك هلم جرا ، وكذلك مع مال ماله ،

وأيضاً فإن كل عدد فينبه وبين مكعبه من المراتب مضروبة في الذي يليه ، ثم مضروب ذلك كله في الذي قبله ، مثل اثنين في ثلاثة ثم في واحد ، وثلاثة في أربعة ثم في اثنين ، وأربعة في خمسة ثم في ثلاثة ، وخمسة في ستة ثم في أربعة . ١٠

وكل عدد فينبه وبين مال ماله مثل مضروب مربعه مجموعاً إلى العدد الذي يتلو ذلك العدد ، ثم مضروباً في مضروب ذلك العدد في الذي قبله ، مثل ما بين مال مال اثنين وهو ستة عشر وبنه وهي أربعة عشر ، ويحدث من ضرب مربع اثنين مجزئاً مع ثلاثة في مضروب اثنين في واحد ، وكذلك على الولاء وليقتصر على دالما .

- ١٥ ولنعلم إلى اعتبار خواص الأعداد المتوالية — كل عدد فإن مربعه إذا ضوعف وزيد عليه اثنان فهو مساو لمجموع مربعي حاشيتيه القريبتين ، مثاله ضعف مربع عشرة بزيادة اثنين وهو مائتان واثنان فإنه مساو لمضروب تسعة في نفسه وهو واحد وثمانون ومضروب أحد عشر في نفسه وهو مائة واحد وعشرون وهما مائتان واثنان ؛ كل عدد فإن مربعه إذا ضوعف وزيد عليه ثمانية فإنه مساو لمربعي حاشيتيه الثابنتين ، مثاله عشرة فإن مربعه إذا فعل به ذلك كان مائتين وثمانية وهو مساو لمضروب ثمانية في نفسه واثني عشر في نفسه . كل عدد فإنه إذا ضوعف مربعه وزيد عليه ثمانية عشر كان مساوياً لمربعي حاشيته التاليتين ، مثاله مائتان وثمانية عشر ، فإنه مساو لمضروب سبعة في نفسه وثلاثة عشر . ٢٠

(٦) وكذلك : وكل عدد فإن مربعه مساو لمضروب العدد الذي بعده في العدد الذي قبله بزيادة واحد مثل الإثنين فإن مربعه مساو لمضروب الثلاثة في الواحد وزيادة واحد ، ومربع الثلاثة فإنه مساو لمضروب الأربعة في الاثنين وزيادة واحد (ب) و(سا) : هذا الكلام موجود في صفحة ٢ ابتداء من سطر .

(١٧) وهي مائتان واثنان : ساقطة في (سا) .

(٢١) مساوياً لمربعي ، مساوياً لمضروب (سا) .

وأما في الحاشيتين الرابعةين فالزيادة اثنان وثلاثون وفي الحاشيتين الخامسةين الزيادة خمسون

والتانون فيه أن الزيادة الأولى مضروب الزوج الأول في أول فرد وهو الواحد ، والزيادة الثانية على هذه الزيادة مضروب الزوج الأول في الفرد الذي يتلو الواحد وهو ثلاثة ، والزيادة الثالثة على الزيادات المجتمعة مضروب اثنين في الفرد الثالث الواحد . وكذلك كل مربع فإن عدده إذا ضعف وزيد عليه أربعة كان مساويا لمسطحي حاشيتين نازلتين وحاشيتين صاعدتين إذا جمعا ، مثاله مائتان وأربعة فإنه مساو لمضروب تسعة في ثمانية وأحد عشر في أنثى عشر . وأما المسطحان اللذان يتلوان ذينك من ضرب الحاشية النازلة الثانية في النازلة الثالثة والصاعدة الثانية في الصاعدة الثالثة فيزيدان على ضعف ذلك باثنى عشر والذي يتلوهما يزيدان على الضعف بأربعة وعشرين واللذان يتلوانه بأربعين .

والتانون في ذلك أن تضرب الزيادة وهي أربعة في أول الفرد وهو واحد فيكون أربعة فيزداد ثم تضرب الزيادة في الزوج الأول فيكون ثمانية فيزداد ثم تضرب في العدد الذي يتلوه وهو ثلاثة فيكون اثنا عشر فيزداد ثم يضرب في الذي يتلوه وهو أربعة فيكون ستة عشر فيزداد كل عدد فإن ضعف مربعه إذا زيد عليه ستة مساو لمسطح حاشيته النازلة القريبة في حاشية النازلة التالية ومسطح حاشيته الصاعدة القريبة في حاشيته الصاعدة التالية ، مثاله مائتان وستة فإنه مساو لمضروب تسعة في سبعة وأحد عشر في ثلاثة عشر ، فإن ضربت القريبة في كل جهتيه في الرابعة كانت الزيادة ثمانية ولا تزال الزيادات تتفاوت باثني اثنين كل عدد فإن ضعف مربعه إذا زيد عليه ستة عشر كان مساويا لمسطح الحاشية الثانية النازلة في الرابعة النازلة ، والثانية الصاعدة في الرابعة الصاعدة ، ومثاله مجموع مسطحي ثمانية في ستة واثني عشر في أربعة عشر فذلك مائتان وستة عشر ، فإن ضربت الثانية في الخامسةين كانت الزيادة عشرين ، فإن ضربتها في السادسةين كانت الزيادة أربعة وعشرين ، وكذلك يستمر بتفاوت أربعة . فإن كانت الحاشيتان الثالثةين ضربا أولا في الخامسةين كانت الزيادة ثلاثين فإن ضربتهما في السادسةين كانت الزيادة ستة وثلاثين ، فإن ضربتهما في السابعةين كانت الزيادة اثنين وأربعين ، فلا تزال الزيادات تستدرسة ستة ، وعلى هذا القانون فيما وراء ذلك من الحواشي .

( ١ ) إثنان وثلاثون : إثنان وعشرون ( سا ) : وهي خطأ .

( ٢١ ) كانت الزيادة عشرين : كانت الزيادة عشرين عشرين ( سا ) .

( ٢٢ ) السادسةين ( ب ) : في السادس ( سا ) .

( ٢٤ ) كانت الزيادة ستة وثلاثين فإن ضربتهما في السابعةين : ساقطة في ( سا ) .

ونبدأ لك بخواص الأعداد المتوالية تواليها الطبيعي، فنقول إن مراتبها لا تخلو إما أن تكون فردا وإما أن تكون زوجا، فإن كان فردا واسطة لاجمالة، وهذه الواسطة تكون دائما نصف الحاشيتين مجموعتين . وأعني بالحاشيتين عددين أو عددا ووحدة بعدهما في الترتيب بعد الواسطة وسواء أحدهما من جانب النقصان والأخرى من جانب الزيادة ، مثل التسعة والواحد فهما حاشيتا الخمسة والخمسة نصف مجوعهما ، وهى أيضا نصف الثمانية والاثنتين . وإتبعها أيضا حاشيتان ، ونصف السبعة والثلاثة والستة والأربعة كذلك ، وأقرب حاشيتهما الستة والأربعة وأبعدهما التسعة والواحد . وكل عدد هو واسطة فهو نصفهما وإن كانت المراتب زوجا حتى كان بدل الواسطة الواحدة واسطتان كانت الواسطتان مجموعتين مثل أى حاشيتين جمعنا ، مثل الأربعة والخمسة من الواحد إلى الثمانية ، فإتبعها مجموعان متساويان للواحد والثمانية ، وللثنتين والسبعة ، والثلاثة والستة ، ويلزم ١٠ في جميع هذا أن تكون كل حاشيتى عدد مساويتين للأخريين نظيرتيهما :

ومن الخواص المتعلقة لجميع فوات المراتب أنا إذا زدنا على مبلغ العدد الأخير المبتدئ من الواحد واحدا وضربناه في نصف عدد المراتب كان الحاصل مساويا لجملة الجميع ، مثاله لتكن آخر المراتب أربعة فإتبع إذا زدنا على الأربعة واحدا فكان خمسة فضربته في نصف عدد المراتب الذى هو أربعة ونصفه اثنان بلغ عشرة وهو ١٥ مجموع ما بين الواحد والأربعة ، فإن أردت من الواحد إلى الخمسة زدنا على الخمسة واحدا فصار ستة فضربته في نصف عدد المراتب وهو اثنان ونصف فبلغ خمسة عشر ، وأيضا فإن مجموع كل طرفى ترتيب كان من الواحد أو من غيره إذا ضرب في نصف المراتب أو ضرب نصفه في جميع المراتب كان ما يجتمع مثل جملة مجموع تلك المراتب ، فليكن أول المراتب اثنين وآخرها ستة وبجمعهما فيكون ثمانية فتضربه في نصف عدد المراتب وهو اثنان ونصف فيكون عشرين أو تضرب نصفه في تمام عدد المراتب فتكون أربعة في خمسة وذلك عشرون ، وهو مساو لمجموع اثنين ، ثلاثة ، أربعة ، خمسة ، ستة .

(١) ونبدأ : ساقطة في (ب) .

(٣) أو عدد ووحدة : ساقطة في (ب) .

(١٦) الواحد والأربعة : الواحد إلى الأربعة (ب) .

(١٧) فضربه : ضرب (ب) .

(٢١) فيكون عشرون : وهو عشرون (سا) .

ومن الخواص المتعلقة بالجمع أن كل أعداد متتالية ليست تتألى الزيادات بالآحاد بل بالانثوات والثلاثيات أو غير ذلك بعد أن يستمر على منن واحد ، وليكن ابتداءً من حيث كان فإن مضروب عدد المراتب منقوصاً منه واحد في العدد الذى يقع به التفاضل كالانثوة والثلاثية أو غير ذلك مما تتفاضل به المراتب مزيداً عليه العدد المبتدأ منه مساوياً للعدد الأخير ، فإن زيد مرة أخرى وضرب في عدد المراتب كما هو كان مثل ضعف جملة مجموع الأعداد ، ومثاله لو قل لك قتل خمسة أعداد متتالية تبتدىء من الأربعة وبين كل عددين ثلاثة حتى يكون التفاضل بأربعة أربعة ، ما آخرها وكم مجموعها ؟ فإذا نقصت واحداً من الخمسة حتى حصل لك أربعة ، فضرِبته في عدد التفاضل وهو أربعة كان ستة عشر ، فإذا زدتها عليها أولها كان عشرين ، فقد خرج لك العدد الأخير . لأن مراتب الأعداد تكون أربعة ثم ثمانية ثم اثني عشر ثم ستة عشر ثم عشرين ، فإذا زدتها على عشرين أربعة أيضاً كان أربعة وعشرين ، فإن شئت اضربه في خمسة فيكون مائة وعشرين فخذ نصفه فهو مجموع المراتب ، وإن شئت اضرب نصفه في المراتب أوجمعه في نصف المراتب ، وكيفما يعمل فهو جواب المسألة .

ومن الخواص المتعلقة بالجمع أن كل أعداد متتالية تبتدىء من الواحد ، إذا جمعت مبتدأة من الواحد إلى آخرها ، ثم مرجوعاً من آخرها إلى الواحد ، مثل واحد ، اثنين ، ثلاثة ، أربعة ، ثلاثة ، اثنين ، واحد فمجموعها مساو للمربع العدد الأخير فإن مجموع ما مثلنا به ستة عشر . وتحصيل هذا أن ضعف مجموع الأعداد التى دون المرتبة الأخيرة مع الذى في المرتبة الأخيرة مساو للمربع العدد الأخير .

ومن الخواص المتعلقة بالجمع أنك إذا جمعت أعداداً متوالية من الواحد ، فالمجموع الأول مثل ونصف العدد الأخير ، والمجموع الثانى ضعف العدد الأخير ، والمجموع الثالث ضعف ونصف العدد الأخير ، والمجموع الرابع ثلاثة أضعاف العدد الأخير ، والمجموع الخامس ثلاثة أضعاف ونصف العدد الأخير ، وكذلك إلى غير نهاية . مثاله واحد ، اثنان ، فإنه مثل ونصف الاثنين وواحد ، اثنان ، ثلاثة ، فإنه ضعف ثلاثة ، وواحد ، اثنان ثلاثة ، أربعة ، فإنه ضعف ونصف الأربعة ، وواحد ، اثنان ، ثلاثة ، أربعة ، خمسة . فإنه ثلاثة أضعاف خمسة ، وواحد ، اثنان ، ثلاثة ، أربعة ، خمسة ، ستة ، فإنه ثلاثة أضعاف ونصف ستة .

(١١) ثم عشرين : ساقطة من (د) .

(١٦) العدد الأخير : العدد ساقطة (سا) ، (هـ) .

وأيضاً فإن كل أعداد متوالية نجمعها بهذا الجمع، فإن المجموع الأول يكون مثل العدد الذى يتلوه والمجموع الثانى مثل ونصف للعدد الذى يتلوه والمجموع الثالث ضعف العدد الذى يتلوه، وكذلك إلى غير النهاية مثاله أن الواحد والاثنين مثل ثلاثة، والواحد والاثنان والثلاثة مثل ونصف أربعة، فإن زدت أربعة كان ضعف خمسة. وإن زدت خمسة كان ضعف وستة :

- ومن الخواص المتعلقة بالجمع أنك إذا جمعت أفراداً متوالية مبتدأة من الواحد وجمعت بعدها أزواجاً متتالية من الاثنين بعدها، فإن المجموع الأول من الأزواج يكون مثل ونصف المجموع الأول من الأفراد، والمجموع الثانى مثل وثلاثة، والمجموع الثالث مثل وربعه، ويكون كل مجموع زائداً، وسمى عدد مراتبه، ويكون عدده عدد مراتبه، مثاله الاثنين والأربعة تزيد على الواحد، والثلاثة نصفه فإن زدت هناك ستة وها هنا خمسة، يصير مثل وثلاث هذا :
- ولنعد الآن إلى إيراد خواص أول قسمى العدد من حيث كيفية انقسامه إلى متساويين وغير متساويين، وهو الزوج والفرد. ولنورد ما نصرح به من كتاب الاسطقسات، وقد تجرى بينهما مشاركة مستفادة من جنسهما، وذلك فيما تتألى من الأفراد والأزواج تئالياً طبيعياً إلى أنواع العدد، وذلك كله أن تكون المراتب متفاضلة بتفاضل واحد، أما تفاضل التئالى الطبيعى لأنواع العدد فبالواحد، وأما تفاضل الأفراد والأزواج المتتالية بالطبع فبائتين اثنين إذا كان كل فرد إذا زيد عليه واحد صار زوجاً، ثم إذا زيد عليه واحد صار فرداً، ثم إذا زيد عليه واحد صار زوجاً، فيكون بين الفرد والفرد الذى يليه اثنان، وبين الزوج والزوج الذى يليه اثنان، فيجب أن يكون كل وسط فى مراتب الأفراد التى على الولاء الطبيعى، ومراتب الأزواج الذى على ذلك الولاء مثل نصف مجموع أى حاشيتين كانتا لأنهما حاشيتا تلك الواسطة بعينها فى النظام الطبيعى للعدد، وكل واسطتين مجموعتين مثل كل حاشيتين مجموعتين، لأن تلك الواسطتين تكونان حاشيتين للعدد الواقع فى النظام للعددين بينهما، فيجب أن يساوى مجموعهما مجموع تلك الحاشيتين الآخرين على ماسلف بيانه، وليست هذه الحال جارية بين الأفراد المتتالية والأزواج المتتالية فقط، بل بين

(٥، ٤) وإن زدت خمسة كان ضعف ونصف ستة .

(٦) ومن الخواص المتعلقة بالجمع أنك إذا جمعت : ساقطة فى (د) .

(٩) الثالث : الرابع (ب) .

(١١) وها هنا خمسة يصير مثل وثلاث هذا : ساقطة فى (د) .



كل أعداد فيهما تفاضل بمساو ، فلذلك توجد بهذه الخاصية أيضاً في نظام مراتب أزواج الفرد فهذه مشاركة وجب أن نعدها قبل الخوض فيها .

فلتجرد الآن لذكر الخواص ولنبداً بخواص الفرد فنقول إنها الخواص المعلومة المذكورة من أنها لاتركب عن أزواج البنية ولا عن أفراد بعدد زوج ، ولا يوجد فيها من جنسها عدد يعنى مابعده من جنسها ولا يوجد فيها من جنس مة بلها عدد يعنى مابعده من جنسها وما جرى مجرى هذه الخواص . فلنقتصر على ما قبل في كتاب لاسقطات ، ولنذكر من خواصها خواص تتعلق بنظام متالياتها على الولاء ، فمن خواصها أن مجموعها من الواحد على الولاء يكون مربعا أبداً ، مثل الواحد والثلاثة ، ثم الواحد والثلاثة والخمسة ، ثم الواحد والثلاثة والخمسة والسبعة ، ثم الواحد والثلاثة والخمسة والسبعة والتسعة . ومن خواصها أن كل مربع من هذه فضلعه عدد المراتب ، مثل الأربعة فهو مجموع مرتبتين فجلزها ثنائ ، والتسعة فهو مجموع ثلاث مراتب ، فجلزها ثلاث . ومن خواصها أنك إذا أردت أن تعرف مبلغ عدد يقع في مرتبة معلومة من الواحد مثلاً كالعاشرة والحادية عشر وغير ذلك ، فاضرب عدد المرتبة ولكن العاشرة ، وعددها عشرة في اثنين فيكون عشرين ، فانقص منه واحداً فيكون تسعة عشر فهو عدد المرتبة العاشرة .

وأما حال الواسطة والواسطتين مع الحاشيتين فهو على ما علمت ، ومن خواصها أن كل واحد من الآحاد يرجع فيه سادسه ، مثاله أن الواحد يرجع في السادس وهو الحادى عشر ، ثم بعد السادس وهو الواحد والعشرون ، والثلاثة يرجع في السادس وهو الثالث عشر وكذلك إلى غير نهاية .

ومن خواصها أن كل فرد أول إذا تخطى على عدته انتهى إلى مركب ، مثل الثلاثة فإن الثالث منه وهو تسعة مركب ، والخمسة فإن الخامس منه وهو خمسة عشر مركب . وخاصة أخرى أن أول الأعداد الغير المركبة وهو ثلاثة يؤدي بالتخطى الأول إلى مجذور ثم لا يؤدي إلى غير نهاية ، والثاني وهو الخمسة يؤدي بالتخطى الثاني إلى مجذور عند خمسة

(٥) جنس : ساقطة (د) .

(٩) ثم الواحد والثلاثة والخمسة والسبعة ثم الواحد والثلاثة والخمسة والسبعة والتسعة : ساقطة من (ب) ويوجد بدلها ثم السبعة والتسعة .

(١٦) حل ما علمت . حل ما علمت وما سلف (سا) .

(١٨) وهو الحادى عشر ثم بعد السادس وهو الواحد والعشرون ، والثلاثة يرجع في السادس :

ساقطة في (سا) - وكذلك : وكذلك إلى غير نهاية (ب) .

وعشرين ثم لا يؤدي ، وكذلك إلى غير نهاية . وخاصة أخرى أن الرابع بعد المجدور الأول وهو الواحد مجذور وهو التسعة ، والثامن بعد المجدور الثاني ، والثاني عشر بعد المجدور الثالث ، والسادس عشر بعد المجدور الرابع بزيادة أربعة أربعة ، وكل بيت ومرتبته يقع فيه مجذور فيكون مبالغ ذلك المجدور مساويا لضعف عدد البيت والمرتبته مزيداً عليه واحد فإن العدد المربع الأول هو تسعة وهو في المرتبة الرابعة من الأعداد الأفراد ضعف الأربعة ثمانية مزيداً عليه واحد ، البيت الثاني عشر من الثلاثة تقع فيه خمس وعشرون وهو مساو لضعف اثني عشر مزيداً عليه واحد فإذا بنينا من الأفراد المتتالية بالطبع جدولاً مربعاً ظهرت هناك خواص من حيث التشكيل وكذلك إذا بنينا جدولاً مثلثاً ، فلنبداً بالمربع وانجعله خمسة

٩	٧	٥	٣	١
١٩	١٧	١٥	١٣	١١
٢٩	٢٧	٢٥	٢٣	٢١
٣٩	٣٧	٣٥	٣٣	٣١
٤٩	٤٧	٤٥	٤٣	٤١

١٠

ف نقول إن كل صليب منه كان قطر الشكل أو لم يكن ، كان مجموعا القطرين متساويين أما الذي على القطر فلإن مجموع كل واحد من القطرين من هذا الشكل مائة وخمسة وعشرون ، وأما الذي ليس على القطر فمثل الصليب الذي من سطرين أحدهما ثلاثة ، خمسة عشر ، سبعة وعشرون ، والثاني سبعة خمسة عشر ثلاثة وعشرين ، فإن كل واحد من قطر خمسة وأربعين ، ونجد مجموع طرفي سطر كل صليب مساوياً لمجموع طرفي السطر الأخير ، ونجد مجموع بيوت كل مربع من هذه الأعداد على تواليها يساوي مربع مربع عدد بيوت الضلع . فلذلك إن بنيت مربعاً ضلعه اثنان فكان لإعدادة واحد ثلاثة خمسة سبعة هكنا كان جميع ذلك ستة عشر وهو مربع مربع اثنين ،

٢٠

٣	١
٧	٥

فإن كان ضلعه من ثلاثة بيوت حتى كانت أعدداه واحدا ، ثلاثة ، خمسة ، سبعة ، تسعة ، أحد عشر ، ثلاثة عشر ، خمسة عشر ، سبعة عشر ، هكذا .

٥	٣	١
١١	٩	٧
١٧	١٥	١٣

فمبلغ جميع ذلك واحد وثمانون وهو مربع مربع الثلاثة ، ونجد القطر في جميع ذلك يساوي مكعب ذلك العدد ، ومثاله في الجدول الأكبر فإن بيوت خمسة وقطره مائة وخمسة وعشرون ، وفي الثاني قطرُه ثمانية ، وفي الثالث قطرُه سبعة وعشرون .

وكذلك فإن بنيت منها شكلا مثلثا على هذه الصورة وجلت جميع الأعداد والتي

١٠ تنزل من الواحد إلى مسقط العمود مربعات مائة على الولا وجلت مجموع مافي صف

				١	
			٥	٣	
		١١	٩	٧	
	١٩	١٧	١٥	١٣	
٢٩	٢٧	٢٥	٢٣	٢١	

واحد عرضا عددا مكعبا مثل مجموع ثلاثة وخمسة ومجموع سبعة وتسعة وأحد عشر .

وأما العدد الزوج فقد عرفت في كتاب الاسطقسات منه ما عرفت ، ونشير لك إلى

٢٠ خواص يلزم مراتبها منها أنك تجد مجموع مراتبها مساويا للمربع عددها مركبا إليه ضلعه ،

مثل أنك إذا ابتدأت من الاثنين وأضفت إليه الأربعة كانت ستة ، وهو مثل مربع عدد

المراتب ، ومثل أنك إذا ابتدأت من الاثنين فأضفت إليه الأربعة والسته كان اثني عشر ،

وهو مثل مربع الثلاثة ومثل ضلعه .

ومن خواصها أن كل زوج يزيد على الأول من الأفراد بواحد ، فإن ذلك الزوج

مساو لمجموع أجزاء مربع ذلك الأول ، مثل الأربعة فإنها تزيد على الفرد الأول وهو

(١) ضلعيه من ثلاثة بيوت ساقطة في (سا) ، (ب) .

الثلاثة بواحد ، ومربع الثلاثة تسعة ، ولهما من الأجزاء جزآن تسع وثلاث ، ومجموعهما مساو للأربعة ، وأيضا السنة تزيد على الفرد الأول بواحد وذلك الفرد الأول خمسة ، ومربع الفرد الأول خمسة وعشرون ، وله من الأجزاء خمس وخميس خمس لاغير ومبلغه ستة ، فان كان الزوج بحيث إذا نقص منه ثلاثة بقي فرد أول ، فإن ذلك الزوج مركب من أجزاء ضعف ذلك الفرد مثل الثمانية فإنها إذا نقص منها ثلاثة بقي خمسة وضعفها عشرة ولها نصف وخمس وعشر ، مجموع ذلك ثمانية ، أعني مجموع الخمسة والاثنين والواحد .

فلنتكلم الآن في خواص أنواع الزوج وأنواع الفرد . ولنبدأ بخواص أنواع الزوج فإن تنويعها أقرب إلى أن يكون تنوعا فصل من تنوع أنواع الفرد . ولنبدأ بخواص زوج الزوج فه أبط ، وقد علمت كيفية إنشائه على سبيل التضعيف وخواص أخرى مما هي له في كتاب الاسطقات : فمن خواص زوج الزوج ما هو فرع خواص ذكرت في الاسطقات ، أنه لاجزاء له سمي العدد انفراد أو زوج غير زوج الزوج ولازوج زوج أقل منه إلا وهو بعده ، وكل زوج زوج فمربعه زوج الزوج ، وإذا نقص منه الزوج الأول وهو اثنان خرج زوج الفرد كالثمانية تنقص منه الإثنين فيخرج زوج الفرد وهو ستة ، وكل زوج زوج فهو ناقص ونقصانه بواحد .

ومن خواص زوج الزوج أن مراتبه تتألى على نسبة متشابهة هندسية إذا كانت تتوالى على التضعيف ، فلا تكون تفاضلا بمساو بل يكون كل فضل مساويا للمنضول عليه ، ويكون الفضول متفاضلا فيما بينها ذلك انتفاضل بعينه . ويلزم من وقوع مراتبها على النسبة الواحدة أن تكون متناسبة إذا قطعت ومتناسبة إذا ردت إلى المساواة . فيلزم أن يكون مضروب أى واسطة أخذت في نفسها كمضروب لإحدى الحاشيتين في الأخرى ، إذ نسبة الحاشية الصغرى إلى الواسطة تكون كنسبة الواسطة إلى الحاشية الأخرى ، ويلزم أن يكون مضروب لإحدى الواسطتين في الأخرى كمضروب لإحدى الحاشيتين في الأخرى ، لأن نسبة الحاشية الصغرى إلى الواسطة الصغرى كنسبة الواسطة الكبرى إلى الحاشية الكبرى . ولتكن المراتب : اثنان أربعة ثمانية ستة عشر اثنين وثلاثين أربعة وستين ، فتجد أربعة في نفسها كائنين في ثمانية ، وثمانية في نفسها كائنين في اثنين وثلاثين ، وأربعة في ستة عشر ، ونجد أربعة في ثمانية كائنين في ستة عشر ، وثمانية في ستة عشر كأربعة في اثنين وثلاثين واثنين في أربعة وستين .

ولما كانت أعداد زوج الزوج متظمة على نسبة متصلة وجب أن يكون للمربعات والمكعبات منها نظام في أن المربع يكون ثمانية مربعا والمكعب رابعة مكعب وتستمر كذلك . ومن خواصها أن الأعداد الثمانية تنشأ منها .

- أما الأعداد المتحابية فهي الأعداد التي يتركب كل واحد من أجزاء صاحبه كما يتركب صاحبه من أجزاء ، مثل مائتين وعشرين مع مائتين وأربعة وثمانين فلان للمائتين والأربعة والثمانين من الأجزاء النصف وهو ١٤٢ ، والرابع وهو ٧١ ، وله جزء من واحد وسبعين وهو ٤ ، وله جزء من مائة واثني وأربعين وهو ٢ ، وله جزء من مائتين وأربعة وثمانين ، وهو ١ . وإذا جمعت هذه الأجزاء تكون مائتين وعشرين . أما أجزاء مائتين وعشرين فله النصف وهو ١١٠ ، وله الربع وهو ٥٥ ، وله الخمس ٤٤ ، وله العشر ٢٢ ، وله جزء من أحد عشر وهو ٢٠ ، وله جزء من عشرين وهو ١١ ، وله جزء من اثنين وعشرين وهو ١٠ ، وله جزء من أربعة وأربعين وهو خمسة ، وله جزء من خمسة وخمسين وهو ٤ ، وله جزء من مائة وعشرة وهو ٢ ، وله جزء من مائتين وعشرين وهو ١ ، وإذا جمعت هذه الأجزاء تكون مائتين وأربعة وثمانين ، وليس الواحد منها من الأجزاء غير ما ذكرنا .
- وإذا جمعت أعداد زوج الزوج والواحد معهما فاجتمع عدد أول بشرط أن يكون إذا زيد عليهما آخرها ونقص الذي قبله كان المبلغ بعد الزيادة والمبلغ بعد النقصان أوليا ف ضرب المبلغ المزداد عليه في المبلغ المنقوص ثم ضرب ما اجتمع في آخر المجموعات حصل عدده حبيب ، وحبيه العدد الذي يكون من زيادة مجموع الزائد والنقص المذكورين ضربا في آخر المجموعات على العدد الموجود أولا الذي له حبيب وهما متحابان .

وأما خواص زوج الفرد فقد عرفنا في كتاب الاسطقات ما عرفنا ، ولاح في جملتها أنه لا بعدها زوج إلا بفرد ولا فرد إلا بزواج ، وجزء الزوج سمي الفرد كالاثنتين ثلث الستة ، وجزء الفرد سمي الزوج كالثلاثة نصف الستة ، وإن زيادة الزوج الأول وهو الاثنان عليه يخرج زوج الزوج فعلم أن أنشأه من ضرب الأفراد المتوالية في اثنين ، فيعلم من ذلك أن الواقع بين مرتبة وبين التي تليها ضعف الواقع كان في الأفراد والطبيعية فيكون تفاضل مراتبها بأربعة أربعة وإنه لا يجلو فيها ولا مكعب فإن كل مجنور مكعب إما فرد يعد بفرد بعدد فرد وإما زوج يعد بزواج بعدد زوج ، وقد عرفت

هكذا ، ولما كان التفاضل بأربعة أربعة ويبدأ إما من الاثنين وإما من الستة على ما نشرح الحال منه ، والاثنان إذا زيد عليه أربعة كان ستة وإذا ، زيد على ستة أربعة كان عشرة ، وإذا زيد عليه أربعة كان أربعة عشر ، وإذا زيد عليه أربعة كان ثمانية عشر ، وإذا زيد عليه أربعة كان اثنين وعشرين ، فعاد إلى الإثنين عودا بدور ، ووجب أن يكون مدار آحاده على هذا النظام : اثنان ، ستة ، عشرة ، أربعة عشر ، ثمانية عشر ، اثنان وعشرون ، ولا يوجد فيها من الآحاد غير ذلك ، ووجب أن يكون كل سادس يشبه الأول في آحاده أو صفه ، وإذا جعلت ابتداء المراتب من الستة وللسبعة ثلث صحيح هو اثنان ، فإذا ابتدأت بعد الستة وجب للثالث بعدها وهو ثمانية عشر ثلث صحيح ، وللثالث بعد الثمانية عشر وهو الثلاثون ثلث صحيح وكذلك إلى غير نهاية ، وبعد الستة العشرة وجزؤه سمي الفرد الذي يعد الثلاثة وهو الخمسة ١٠ فإن للعشرة خمسا صحيحا ، فإذا ابتدأت بعد العشرة فتجد المشتق له الاسم من ذلك العدد وهو الخامس له خمس صحيح ، وكذلك إلى حيث أردت ، والعدد الذي بعد العشرة وهو الأربعة عشر وجزؤه سمي الفرد الذي يلي الخمسة وهو السبعة فله سبع ويوجد السابع إذا ابتدأ بعده كذلك .

ومن خواص هذه المراتب أن جمع الاثنين ، وهو أول زوج فرد مع كل مرتبة ١٥ يكون سميها عددا مربعا ، يخرج عددا مربعا مثل جمعها مع الرابع منها وهو أربعة عشر ومع التاسع منها وهو أربعة وثلاثون الذي يلي الاثنين وهو الستة وهو زوج الفرد الثاني إذا جمع مع عدد كل مرتبة مبتدأة من الواحد فيشتق لها اسم من عدد مربع كان المجموع مربعا مثل الستة مع الرابع وهو العشرة ومع التاسع وهو الثلاثون . ومن ذلك أن مضروب سمي كل مرتبة في أربعة إذا أنقى منه ٢٠ العدد الأول كان عدد تلك المرتبة ، مثاله أن البيت الرابع سميها أربعة فإذا ضرب في أربعة كان ستة عشر سقط منه الأول وهو الإثنين فيكون أربعة عشر ويمكنك أن تعكس هذا وتقول إن كل عدد منها إذا زيد عليه اثنان وقسم على أربعة فما خرج فهو عدد مرتبته من الأول .

ومن ذلك أن ضعف مضروب عدد المراتب في نفسها مساو لمجموع ٢٥ أعدادها ، وليكن أربعة ، وضعف مضروبها في نفسها اثنان وثلاثون فذلك مجموع ٢ ، ٦ ، ١٠ ، ١٤ ، ومن ذلك أن مجموع الأول والثاني مكعب ثم لا مكعب في مجموعها إلا ما يوازي مكعب ثمانية ، وأنت تعرفه وتعرف مرتبته بما علمت ثم مكعب مكعبه وهكذا ،

نفسه من أزواج الفرد المتتالية مربعا ستة في ستة ومن خواص هذا الجدول المربع أن أحاد أول كل سطر في العرض كآحاد آخره ، وإن كان في أحدهما صفر ففي الآخر صفر ، ومنها أن مجموع طرفي كل قطر مساو لمجموع طرفي القطر الآخر مثل اثنين مع مائة واثنين وأربعين وهما طرفا قطر

٢	٦	١٠	١٤	١٨	٢٢
٢٦	٣٠	٣٤	٣٨	٤٢	٤٦
٥٠	٥٤	٥٨	٦٢	٦٦	٧٠
٧٤	٧٨	٨٢	٨٦	٩٠	٩٤
٩٨	١٠٢	١٠٦	١١٠	١١٤	١١٨
١٢٢	١٢٦	١٣٠	١٣٤	١٣٨	١٤٢

واثنين وعشرين مع مائة واثنين وعشرين وهما طرفا القطر الآخر ، ومنها أن مجموع طرفي القطر بمحوران ، ومنها أن كل عددين بعدهما من طرفي القطر بعد واحد فمجموعهما مساو لمجموع طرفي القطر فهو كذلك . مجذور أيضا . ومن ذلك أن زيادة كل سطر على أول ذلك بالسطر واحدة فإن زيادة السبعين على ستة وأربعين كزيادة أربعة وتسعين على اثنين وعشرين .

وأما أحوال زوج الزوج والفرد فلتكلم فيها فنقول إنه نسبة زوج الزوج والفرد في أنه لا يقبل التنصيف المستمر إلى الواحد من غير كسر ونسبة زوج في أنه لا ينتصف أول نصفه . إلى فردين ، ولا يقف تنصيفه على نسبة واحدة . وأما إنشاؤه فمن ضرب أزواج الزوج وميدته من الأربعة في الأفراد المتتالية ، وكلما كان الزوج أكبر كان قبوله للتنصيف أكثر .

وقد يكون منه الزائد والناقص والنام فإن الثمانية والستين عدد ناقص وهو من جملة ، وأما النام فالثمانية والعشرون ، والزائد منه كثير مثل الاثنا عشر ، وقد يقع فيه المربعات أيضا . وإنشاء تلك المربعات التي تقع فيه أعدادها أن يضرب الأول حتى

في الفرد الأول حتى يكون ستة فهو جذر لأول مربع ، ثم نضربه في الفرد الثاني حتى تكون عشرة فهو جذر المربع الثاني ، وكذلك إذا نقصت البيت من الذي يليه خرج زوج الزوج مثل الاثنا عشر من العشرين ، وذلك فيما نشوه من ضرب الأربعة في الأفراد ، ومثل الأربعة والعشرين من الأربعين ، وذلك فيما نشوه من ضرب الثمانية في الأفراد ، وهذا ما نقوله في خواص أنواع الزوج .

- ولنتقل إلى خواص أنواع الفرد، وقد بقي علينا الكلام في أول الأعداد وهو الاثنان هل هو زوج الزوج أو زوج الفرد فقد ظن من جهة أنه لا يتنى التنصيف إلى زوج أنه زوج الفرد ، وجوز بعضهم أن يكون زوج الزوج وزوج الفرد معا وأن يكون مبدأ لكليهما ، والذي عندي أن زوج الزوج بالحقيقة هو العدد المنقسم إلى الزوج عند التنصيف ، وزوج الفرد بالحقيقة هو المنقسم إلى الفرد عند التنصيف . فزوج الزوج هو الذي نصفه زوج ، وكل نصفه ينصفه غير الواحد زوج ولا بد من تنصيف زوج الزوج : وزوج الفرد وهو الذي نصفه فرد لا ينتصف ، والفرد يكون عددا أو يكون وحدة من حيث لا ينقسم بمساوين ، والزوج لا يكون إلا عددا : وبعد ذلك فيجب الايشاح في التسمية فإن أحب أحد أن يجعل الاثنان مستحقا للاسمين جميعا فيجب أن يجعل حد زوج الزوج أنه الذي لا ينتصف إلى عدد فرد وكذلك الاثنان ، ويجعل زوج الفرد هو الذي ينتصف إلى الفرد وكذلك الاثنان لكن القسمة لا تكون متعادلة فإن أحب أن يخرج الاثنان عن الاسمين جميعا فيجب أن يجعل حد زوج الفرد أنه المنتصف إلى عدد فرد ، وحد زوج الزوج أنه المنتصف إلى عدد زوج فلم يكن الاثنان مستحقا لأحد الاسمين مع تعادل القسمة .

- فلتكلم الآن في أحوال أنواع الفرد ، والفرد منه أول ومنه مركب ، والمركب قد يكون أولا بالقياس إلى غيره ، وقد عرفت جميع هذا . وإذا أردت أن تستخرج مراتب المركبات في أنفسها فارجع إلى جداول الأفراد المتوالية فتجد كل ثالث بعد الثلاثة مركبا وكذلك إلى غير النهاية ، مثال الأول التسعة والخمسة عشر والواحد والعشرون ، مثال الثاني الخمسة عشر والخمسة والعشرون والثلاثون وكذلك ، وقس له من السبعة والتسعة على ذلك ، وتجد هناك شيئا آخر وهو

(٣) الإثنا عشر من العشرين : الستة عشر (سا) وهو خطأ .

(٦) خواص : سائطة في (سا) .

(٢٣) في أنفسها : غير موجودة في (ب) .



أن الثلاثة منها بعد أول مركب في ترتيبها بأول الأفراد وهو بنفسها كالتسعة ،  
والثاني بالفرد الذى يليها كالخمسة ، والثالث بالفرد الثالث كالسبعة ، والخمسة  
أيضا بعد الذى يليها بأول الأفراد وهو الثلاثة مثل خمسة عشر ، والثاني بنفسها  
كالخمسة والعشرين ، والثالث بما بعدها مثل الخمسة والثلاثين فلها بعدها مثل  
الخمسة والثلاثين فلها بعدها بالسبعة ، وأما المركب في نفسه والأول عند غيره  
فمثل كل مربع أول بالقياس إلى مربع أول من هذه الأفراد المتتالية .

فهذا ما نقوله في أحوال الزوج والفرد . وللعدد قسمة أخرى ، فمنه زائد  
ومنه ناقص ومنه تام وق . عرفت جميع ذلك وعرفت كيفية إنشاء العدد التام  
من أزواج الزوج . فاعلم أن العدد التام لا يكون إلا زوجا لأنه إنما يتشأ من  
ضرب عدد فرد في زوج ، واتفق أن الواقع منه في الآحاد واحد وهو الستة ،  
وفي العشرات واحد وهو الثمانية والعشرون ، وفي المئات واحد وهو أربع مائة  
وسنة وتسعون ، وفي الألوف واحد وهو ثمانية آلاف ومائة وثمانية وعشرون ،  
وكذلك في كل صنف واحد . لا ينفك عن آحاد وهي ستة أو ثمانية وإن لم يلزم  
عند التجربة فيها التعاقب .

ومن خواص العدد التام أنه إذا ضرب في ثمانية زيد عليه واحد كان  
محددا ، وإذا قسم جذره على أربعة وزيد على ما سيجتمع ربع كان زوج  
للزوج الذى ضرب في ضعفه إلا واحدا حتى خرج ذلك العدد التام مثل السنة  
في الثمانية مزيدا عليه واحد ، وجذره سبعة ، وربعه واحد وثلاثة أرباع ، فإذا  
زيد عليه ربع صار اثنين وهو زوج الزوج ، وهو الذى وقع الضرب في ضعفه  
إلا واحد حتى خرج ستة .

وأما العدد الزائد والناقص فقد يكون كما نوضحه في كل باب ، وفي خروج  
التام والناقص والزائد امتحان وقع لبعض الناس ، وهو أن كل زوج ضرب  
في عدد أول كيف كان ، بعد أن يكون زوج الزوج أكبر من نصف ذلك الأول  
بنصف ، فإن المجتمع منه أبداً عدد تام مثل الاثنين في الثلاثة والأربعة  
في السبعة ، فإن كان أكثر من نصفه بأكثر من نصف واحد فالمجتمع زائد ،  
وإن كان أقل من نصفه كيف كان فالعدد ناقص ، مثال الأول الأربعة في الخمسة ،  
ومثال الثاني الأربعة في التسعة وفي الأحد عشر ، وكل عدد من الأعداد التامة  
ضرب في عدد أول لا يعد ذلك العدد الأول ذلك العدد التام إذ حدث

عدد زائد على جميع أجزائه بضعف العدد التام مثل الستة إذا ضربت في سبعة فحدث اثنان وأربعون ، له من الأجزاء النصف وهو واحد وعشرون ، والثالث وهو أربعة عشر ، والسدس وهو سبعة ، والسبع وهو ستة ، والجزء من أربعة عشر وهو ثلاثة ، والجزء من أحد وعشرين وهو اثنان ، والجزء من اثنين وأربعين وهو واحد ، وجميع ذلك أربعة وخمسين وهو يزيد على اثنين وأربعين .  
 باثنا عشر وهو ضعف ستة .

- وكل عدد لا يعده اثنان وأربعة فهو ناقص أبدا ، وجميع الأعداد الأولية ناقصة لا محالة : وجميع أزواج الزوج ناقصة بواحد ، وكل عدد خلاف الستة بعده الاثنان والثلاثة فهو زائد أبدا ، وكل عدد بعده الاثنان وعددان يكون سمي مجموعهما . قام مقام الثالث ، أى يكون أجزاءها مثل الثالث ،  
 ١٠ أى يكون التأليف من نسبيتي جزئيهما يوازى الزائد ثلثا ، فهو زائد أبدا مثل مجموع (٥) نسبيتي الزائد خمساً والزائد تسعاً فإنه يوازى الزائد ثلثا فهو زائد أبداً مثل السبعين فإنه لما عده مع الاثنين والحمدية والسبعة كان زائداً . وكل زوج فرد تركيب كالتمانية عشرة والثلاثين فهو زائد أبدا ، فان كان مركباً من فرد أول فهو ناقص ، وقد يوجد في زوج الزوج والفرد زائد وناقص وتام مثال الزائد أربعة وأربعين فهو زائد ومثال الناقص ستة وثلاثين ومثال التام ثمانية وعشرين ، والعدد الفرد لا يكون تاماً كما علمت ولا يكون ناقصاً ولا يكون زائداً إلا أن يكون مركباً من أربعة أفراد متتالية على النظام الطبيعي مثل ما أوله ثلاثة ثم خمسة ثم سبعة ثم تسعة ، مثل تسعمائة وخمسة وأربعين وهو أول عدد فرد زائد بالثلث (٦) فإن ترك هذا الراء لم يلزم أن يكون زائداً ، فلنختم  
 ٢٠ ها هنا الكلام في هذا الفن من علم العدد ولنتقل إلى الفن الذي نعتبر فيه إضافة عدد إلى عدد .

تمت المقالة الأولى من الأرثماطيقى بحمد الله وحسن توفيقه .

(٣) الثالث وهو أربعة عشر : الثالث وهو أربعة عشر وهو ثلثه (سا) .

(٧) وهو ضعف ستة : وهو ضعف ثلاثة (د) .

(١٢) يوازى الزائد ثلثاً : يوازى الزائد ثلثاً (سا) .

(٥) مجموع : صوابها ضرب لأن  $\frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$

(١٩) يكون مركباً : يكون مربعاً (سا) .

(٢١) بالثلث : ناله (سا) . (٠) الصواب عدد فرد زائد بثلاثين .



## المقالة الثانية

أحوال العدد من حيث  
إضافته إلى غيره



## أحوال العدد من حيث إضافته إلى غيره

- قد ننظر في العدد نظرا من جهة ما هو معتبر بنفسه وفي الأحوال التي تلزمه ، لأنه عدد ولأنه نوع عدد ، وقد ينظر فيه من جهات أخرى منها من جهة كونه مضافا إلى عدد آخر . وذلك العدد الأخير إن كان آخريته بالعدد لا بالنوع أو الصنف كانت الإضافة إضافة المساواة والمعادلة ، لا إضافة الخلاف والتفاوت ، وإن كانت آخرته بالصنف أو النوع كانت الإضافة إضافة التفاوت ، وكل متفاوتين فأحدهما زائد والآخر ناقص . وإذا عرفت أحوال الزائد عند الناقص عرفت أحوال الناقص عند الزائد على ما توجه المعادلة في الإضافة : والزائد إما بسيط أو غير بسيط ، والبسيط إما ضعف أو أضعاف ، وإما زائد بجزء أو أجزاء واطم التثنية إلى الجمع ، والمركب هو الزائد ، فذلك كله نسبة ، وإذا قلنا الأضعاف والأجزاء غنيا ما هو أكثر من ضعف واحد أو جزء واحد وإن كان ضعفين أو جزئين . والناقص فقد جرت العادة بأن ندل عليه بأنه الذي يجب كذا ، مثل قولنا الذي يجب لزائد جزءا ، وربما اشتق له اسم من اسم عدد الأضعاف ، مثل الثلث والرابع والجزء من اثني عشر ، وربما قيل بنسبتين كقولهم نصف السدس وخمس العشر فأول المضاعف الثاني وهو الذي الزيادة فيه بالمثل وابتدأه في الأعداد من الواحد والاثنين ، وتزايد الناقص على ترتيب الأعداد المتوالية ، والزائد وهو الضعف على ترتيب الأزواج المتوالية تتفاضل اثنين اثنين ، ثم المضاعف الثلاثي وهو الذي الزيادة فيه بالمثلين ، وابتدأه من الثلاثة والواحد ، ويتزايد الناقص على ترتيب الأعداد المتوالية ، والزائد بثلاثة ثلاثة مثل ثلاثة وستة وتسعة واثني عشر ، وعلى

---

(٨٤٧) وإن كانت آخريته بالصنف أو النوع كانت الإضافة : إضافة التفاوت : ساقطة في ب .

(٨) ويتزايد الناقص : اثني عشر (ب) .

هذا القياس يتزايد الناقص من جميع النسب الضعفية بواحد واحد والزائد بعدة الأضعاف ويكون ابتداء الناقص من الواحد . وابتداء الزائد من العدد المسمى بعدة الأضعاف ، وأول الزائد جزء هو الزائد على الآخر بمثل نصفه ، وابتدأؤه من الثلاثة والاثنتين . ويتزايد الناقص على ترتيب الأزواج المتتالية لما كان له نصف ، والزائد بثلاثة ثلاثة ، مثل الاثنتين مع الثلاثة ثم الأربعة مع الستة ثم الستة مع التسعة وبعد الزائد نصف الزائد ثلثا ، وابتدأؤه من الأربعة والثلاثة ويتزايد الناقص بثلاثة ثلاثة وثلاثة والستة والتسعة والزائد بأربعة أربعة ، وكذلك يستمر على هذا القانون . فإذا رسم لوح ذو جدول مربع يبتدئ من الواحد ، وتتزايد أول سطوره طولا وعرضا على ترتيب الأعداد الطبيعية ، وكذلك تبين في هذه النسب وأحكام أخرى خارجة عنها .

فليكن هذا اللوح المجدول عشرة في عشرة ، فتجد السطر الثاني على نسبة الضعف للسطر الأول ، والثالث على نسبة الثلاثة أضعاف ، وكذلك ، وتجد التفاضل على ما قبل ذلك ، وتجد السطر الثالث للثاني على نسبة الزائد جزءا ، وهو على نسبة الزائد نصفا ، والرابع للثالث على نسبة الزائد ثلثا ، والخامس للرابع على نسبة الزائد ربعا ، وكذلك على الإستمرار ، وتجد التفاضل على ما قبل لك ، وتجد زيادة السطر الثاني على السطر الأول يختلف بالعدد وإن لم يختلف بالنسبة ، فتجد زيادة البيت الأول منه على البيت الأول من السطر الأول بواحد ، وزيادة الثاني منه على البيت الثاني من السطر الأول باثنين . وكذلك على ترتيب الأعداد المتتالية ، وكذلك حال كل بيت عند المتقدم عليه . وتجد ذلك في المقايسة بين الثالث والأول في كل ترتيب على ترتيب الأزواج ، فتجد الأول من كل ثالث يزيد على الأول من كل أول باثنين ، والثاني بأربعة ، والثالث بستة ، وكذلك ، وأما زيادة البيت الأول من كل رابع على البيت الأول من كل أول فتلاثة ثلاثة ، وزيادة الثاني من الرابع على الثاني من الأول بستة ستة ، وكذلك زيادة كل بيت تزيد على زيادة البيت تحته بثلاثة ثلاثة ، وتجد زيادة الرابع (٥) على الثاني وبينهما سطر واحد كزيادة الثاني على الأول في النسبة . وزيادة السادس على الثالث وبينهما سطران كزيادة الرابع على الثاني في النسبة ،

(٥) في الأصل الثالث ، والرابع هو الصواب .

١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
٢٠	١٨	١٦	١٤	١٢	١٠	٨	٦	٤	٢
٣٠	٢٧	٢٤	٢١	١٨	١٥	١٢	٩	٦	٣
٤٠	٣٦	٣٢	٢٨	٢٤	٢٠	١٦	١٢	٨	٤
٥٠	٤٥	٤٠	٣٥	٣٠	٢٥	٢٠	١٥	١٠	٥
٦٠	٥٤	٤٨	٤٢	٣٦	٣٠	٢٤	١٨	١٢	٦
٧٠	٦٣	٥٦	٤٩	٤٢	٣٥	٢٨	٢١	١٤	٧
٨٠	٧٢	٦٤	٥٦	٤٨	٤٠	٣٢	٢٤	١٦	٨
٩٠	٨١	٧٢	٦٣	٥٤	٤٥	٣٦	٢٧	١٨	٩
١٠٠	٩٠	٨٠	٧٠	٦٠	٥٠	٤٠	٣٠	٢٠	١٠

وكذلك نجد كل عدد من أعداد القطر مربعا مثل الأربعة والتسعة والستة عشر ، ونجد مجموع كل مربعين ومجموع المسطحين اللذين بينهما على التجويف مربعا ، فمثل مجموع الأربعة مع التسعة مع الستة والستة ، وذلك خمسة وعشرون ، ونجد مجموع كل مربعين متتاليين من مجموع المسطحين يزيد بواحد ، فيلزم أن يكون ضعف مجموع كل مربعين متقوصامنه الواحد مربعا . ونجد مضروب كل عدد من سطرى عدد من سطر آخر يكافئه ضرب النظير في النظير ، مثل الاثنين وهو الثاني من الأول في العشرين وهو الآخر من الثاني فهو مثل الأربعة الذى هو الثاني من الثاني في العشرة الذى هو الأخير من الأول . ونجد مضروب كل عدد من أعداد القطر في نظيره من الجانب الآخر من ذلك القطر ، مثل نظيره أحدهما في الآخر ، أعنى من القطر الآخر ، مثل مضروب الواحد في مائة فهو مثل مضروب العشرة في العشرة ، ثم مضروب الأربعة في الأحد والثمانين مثل مضروب ثمانية عشر في ثمانية عشر ، وكذلك .

وأما النسب الأخرى فلك أن تعتبرها من هذا الجدول فإننا نشير إلى كيفية التدبير في طلب أعدادها الأولى ، ونشير إلى أحوال تخصها ، ثم نشير إلى اعتبارها من هذا الجدول . فنقول أما نسب الزائد بجزئين أو زائد بأجزاء فرما كان خالصا وربما لم يكن خالصا ، والخالص أعنى به ما لا يرجع إلى نسبة

(٢١) ثمانية عشر في ثمانية عشر : الثمانية عشر الثانية ساقطة في (د) .

(٢٤) نسب الزائد بجزئين : نسبة الزائد بجزء (ب) .



مثل وجزء رجوع الزائد بسدسين إلى الزائد ثلثا : والزائد بربعين إلى الزائد نصفاً ، وكذلك كل زائد بجزئين سميها زوج ، ورجوع الزائد بثلاثة أسداس إلى النصف ، وأربعة أثمان إلى النصف ، وأيضا مثل الزائد بخمسين والزائد عليه بثلاثة أرباع . وليس يوجد للخالص قانون مشترك فيه بل يحتاج كل باب إلى امتحان قانون جديد . وأما أن أجد مطلقا فالقانون في تحصيل عدده الأول أن يحصل أول سمي ذلك الجزء من الأعداد وأن ما يزيد عليه إن كان جزءين فاثنتين ، وإن كان ثلاثة أجزاء فثلاثة ، مثاله إن كانت الزيادة ثلثين وضعت ثلاثة وزدت عليه اثنين وكان خمسة فيكون إبتدأؤه من ثلاثة وخمسة ، وإن كانت الزيادة ثلاثة أرباع وضعت أربعة وزدت عليه ثلاثة فكان أربعة وسبعة وهو المبدأ ، فتجد الأعداد الناقصة في نسبة المثل وجزئين ، تزايد بثلاثة ثلاثة والزائد بخمسة خمسة حتى يكون ثلاثة وخمسة ثم ستة وعشرة ثم تسعة وخمسة عشر ، وأما في نسبة مثل ربعين وهي غير خالصة فهي الناقصة تزايد بأربعة أربعة والزائدة ستة ستة على قياس أربعة وستة وثمانية واثني عشر ، وكذلك الناقص مثل نفسه والزائد مثل نفسه ، وعليه القانون في الزائد خمسين .

وأما مقايضة بعضها ببعض ، أعنى مقايضة الزائد ثلثين والزائد ربعين ثم الزائد خمسين فإن النواقص تتزايد بواحد واحد ، والزوائد أيضا تتزايد بواحد واحد ، فإن اعتبرت الخواص في هذه النسبة كانت على ترتيب الأفراد المتتالية مثل الخمسة لثلاثة وهو الزائد بثلثين والسبعة للخمسة وهو الزائد بخمسين والتسعة لثلاثة وهو الزائد بسبعين . وأما المقايسات بين كثرة الأجزاء مثل الزائد بمثله وثلاثة أرباع ، فإن المتجانسة منها تتزايد نواقصها وزوائد على القياس المذكور ، وحتى تكون أربعة وسبعة ثم ثمانية وأربعة عشر ، وكذلك زيادة ثلاثة أخماس يكون خمسة وثمانية وعشرة وستة عشر ، ويكون مناسبات ما بينها على حسب ما قيل في الأول مثل أربعة وسبعة ثم خمسة وثمانية ثم ستة وتسعة . ويوجد للخالص قوانين غير مستمرة إلا في باب

(١) مثل بجزء : ساقطة في (ب) .

(٨) من ثلاثة : من اثنين (ب) .

(٩) زدت عليه ثلاثة : ثلاثة ساقطة من (د) .

(١٥) وأما مقايضة بعضها عن البعض أعنى : ساقطة في (ب) .

(١٩) وأما المقايسات بين كثرة الأجزاء : وأما المقايسات كثيرة الأجزاء (ب) .

(٢٠) تتزايد : ساقطة في (د) .

يخرج بالامتحان ، فإذا أردت أن تجد أول عدد بنسبة المثل والجزء فتجد سمي الجزء من العدد مثل الاثنين للنصف والثلاثة للثلث ، وضعف ذلك العدد باثنين وزد عليه واحدا مثل الضعف والنصف . فان أنشأه من تضعيف الاثنين والزيادة عليه واحد فيكون اثنان وخمسة والضعف والثلث فإن أنشأته من تضعيف الثلاثة والزيادة عليه واحد فيكون ثلاثة وسبعة ومثل الضعف والربع فإن أنشأته من تضعيف الأربعة وزيادة واحد حتى يكون أربعة تسعة فتجد الأعداد في الأول تزايد الناقص باثنين اثنين على ترتيب الأزواج المتتالية ، ويتزايد الزائد بخمسة خمسة حتى يكون من الزائد نصفًا اثنين وخمسة ثم أربعة وعشرة ثم ستة وخمسة عشر ، وتجد الأعداد في الثاني وهو نسبة المثلين والثلث يتزايد الناقص فيها بثلاثة ثلاثة والزائد بسبعة مثل ثلاثة وسبعة ثم ستة وأربعة عشرون وأحد وعشرون ، وتجد الأعداد في الثالث يتزايد الناقص فيها بأربعة وأربعة والزائد بتسعة تسعة حتى يكون على توالى أربعة وتسعة ثم ثمانية وثمانى عشرة ثم اثني عشر وسبعة وعشرين ، وبالحملة فإن تزايد الناقص يكون على عدده الأول وتزايد الزائد على عدده الأول .

وأما المناسبة فيما بين مراتبها ، أعني مناسبة ما بين الضعف والنصف وبين الضعف والثلث فان النواقص تتزايد واحد بواحد والزوائد باثنين اثنين بحسب الضعفية حتى يكون اثنان وخمسة ثلاثة وسبعة وكذلك ، وتجري الزوائد على الأفراد المتتالية . وأما نسب الضعف والجزئين فيجب أن يعمل في إنشائه ما عمله إلا أن تزيد بدل الجزء جزئين ، فيبتدئ إما في نسبة الضعف والثلثين من الثلاثة والثنائية وفي نسبة الضعف والأربعين وهي غير خالصة من الأربعة والعشرة ، وفي نسبة الضعف والخمسين من الخمسة والاثني عشر فتجد الزوائد أيضا تتزايد باثنين اثنين والنواقص بواحد واحد . وتجد الاستمرار في باب واحد مثل ترتيب الأعداد الموضوعة للمثلين وثلثين ، فتجد النواقص والزوائد تتزايد على أعدادها إلا أنك تجد عدد النواقص كما كان في مثل ثلث وضعف وثلث وعدد الزوائد ضعف ما كان فيها ، وكذلك في ضعف وربيع وضعف وخمسين وسائر ذلك . وإذا جرت إلى الضعف الثلاثة أجزاء وأولها ثلاثة

(١٧) وتجري الزوائد على الأفراد المتتالية : ساقطة في (ب) - والجزئين : والمثلين (د) .

(٢١) الخمسة : الستة في (ب) .

(٢٣) تزايد : ساقطة في (سا) ، (د) .

أرباع فالإنشاء على ذلك السبيل بعينه ، لكنك تريد للزائد ثلاثة أجزاء ثلاثة وللزائد أربعة أجزاء أربعة فأول الضعف والثلاثة الأجزاء الضعف والثلاثة أجزاء الضعف وأربعة من الأربعة والأحد عشر ، ثم الضعف والثلاثة أخماس وابتداءه من الخمسة وابتداءه من الخمسة والثلاث عشر ، ثم الضعف والثلاثة أسداس وابتداءه من الستة وخمسة عشر ، وكذلك فتجد تزايد مراتب الأعداد كما كان ، فإن راعيت ما في باب واحد وجدت النواقص والزوائد أيضا تتزايد على مثل أنفسها ، لكن عدد النواقص يكون كما كان وعدد الزوائد عدد آخر ، فإن أردت النسبة ثلاثة أضعاف وجزء أو جزئين أو أجزاء فعلت في إنشاء ذلك ما فعلته إلا أنك لانضعف مرة واحدة فقط بل بعدد تلك الأضعاف ثم تفعل بالجزء والأجزاء ما فعلت ، وتجد أول ثلاثة أضعاف وثلاث من ثلاثة وعشرة ، وأول ثلاثة أضعاف وربيع من أربعة وثلاثة عشر ، فتجد النواقص تتزايد بواحد واحد والزوائد بثلاثة ثلاثة . فإن أخذت عرضا وجدت أول ثلاثة أضعاف ونصف من اثنين وسبعة ، وثانية من أربعة وأربعة عشر ، فتجد أيضا الزائد يتزايد بعده والنقص يجري على تزايد الأزواج المتتالية ووجدت أول ثلاثة أضعاف وثلاث من الثلاثة والعشرة وثانية من الستة والعشرين فتجد الأصل محفوظا . فإن اعتبرت الثلاثة أضعاف والجزئين كان أول ثلاثة أضعاف وثلثين من ثلاثة وأحد عشر ، وأول ثلاثة أضعاف وربيعين من أربعة وأربعة عشر ، وأول ثلاثة أضعاف وخمسين من خمسة وسبعة عشر ، فتجد التفاضل في النواقص على ولاء الأعداد الطبيعية والزوائد ثلاثة ثلاثة ، وإن أخذت عرضا وجدت أول ثلاثة أضعاف وثلثين من ثلاثة وأحد عشر وثانية من ستة واثنين وعشرين وحفظت القانون . فإن اعتبرت الثلاثة أضعاف والثلاثة أجزاء كان أول ذلك ثلاثة أضعاف وثلاثة أرباع وأوله من أربعة وخمسة عشر ، ثم ثلاثة أضعاف وثلاثة أخماس وأوله من خمسة وثمانية عشر ، فتجد الأمر كذلك . وإن اعتبرت عرضا وجدت أول ثلاثة أضعاف وثلاثة أرباع من أربعة وخمسة عشر ، وثانية من

(١) ثلاثة أجزاء ثلاثة : أجزاء ثلاثة ساقطة في (سا) .

(٣) من الخمسة وابتداءه من الخمسة والثلاث عشرة : ساقطة في (سا) ومكتوب بدلها مع الأربعة والأحد عشر .

(١٥) من ثلاثة وأحد عشر : من خمسة وأحد عشر (سا) ، (ب) .

(٢١) فتجد الأمر كذلك : ساقطة في (ب) .

ثمانية وثلاثين ، ووجدت ذلك القانون ، ولك أن تزيد في هذا وتغير أيضا مناسبة الحمل والحمل ، وسنخرجه لكن يقتصر على هذا ونذكر إشارات لوحية تسير بهذه .

فمن ذلك أنا إذا علمنا جدولاً من سطرين أحدهما يتتالي فيه الأفراد المتتالية مبتدئة من خمسة ، ولتقف عند أحد وعشرين ، والثاني تتوالى فيه الأعداد مبتدئة من ثلاثة ، وتقف عند أحد عشر ، لاح لك فيها بين ذلك نسب فإذا اعتبرنا ما في كل بيت من الجدول

٢١	١٩	١٧	١٥	١٣	١١	٩	٧	٥
١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣

- الأول ، مضافاً إلى نظيره من الآخر أدى أوائل الأعداد إلى ابتدأت من المثل والثلاثين ، ثم المثل والثلاثة أرباع ، ثم المثل والأربعة الأخماس وكذلك ، فإن اعتبرنا تزايدها في البيت الأول كان على نسب مثل وجزئين الخالصة ، وإن اعتبرنا ترتيب ما في البيت الثاني كان كذلك بنسب الزائد جزءاً ، وإن وضعنا بدل البيت الثاني المبتدئ من ٣ بيتاً آخر يبتدئ من اثنين ويجرى على ولاء الأعداد التي بالطبع كان نسبة البيت

٢١	١٩	١٧	١٥	١٣	١١	٩	٧	٥
١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢

- الأول من السطر الأول إلى نظيره من السطر الثاني على نسبة مثلي ونصف ونسبة البيت الثاني من السطر الأول إلى نظيره من السطر الثاني في نسبة مثلي وثلاث ، وأدى أوائل أعداد جميع نسب المثل والجزء . ولك أن تستخرج من هذا جداول لسائر النسب الباقية ، على أن اتواج الأول يشير لك إلى جميع النسب فتخرج لك نسبة المثل والجزء

- (٢٠١) وتغير أيضاً مناسبة الحمل والحمل وسنخرجه لكن يقتصر على هنا ، ونذكر إشارات  
لوحية تسير بهذه فمن ذلك : ساقطة في (ب) وفي د .  
(١١) كان كذلك : المبتدئ من بيت آخر (ب) .  
(١٢) الزائد : غير موجودة في س .  
(١٦) أده : ساقطة في (ب) .

بما علمت ، ونسبة المثل والخزتين من الجدول الخامس والثالث وهو للمثل والثلاثين ، ومن الجدول السادس والرابع وهو للمثل والرربعين ، ومن الجدول السابع والخامس وهو للمثل والخمسين ، وكذلك . ويخرج من الجدول السابع والرابع بترك جدولين في البين نسبة المثل والثلاثة أرباع ؛ ومن الجدول الثامن والخامس بترك جدولين نسبة المثل والثلاثة أخماس ، وكذلك ويخرج لك من الجدول التاسع والخامس بترك ثلاثة جداول نسبة المثل والأربعة الأخماس ، ومن الجدول العاشر والسادس نسبة المثل والأربعة الأسداس ، وكذلك . ويخرج لك نسبة المثلين والجزء من ذلك اللوح أيضا ، أما أوله فنسبة المثلين والنصف بترك جدولين من الجداول الخماس والثاني ، وثانيه فنسبة المثلين والثالث فمن الجدول السابع والثالث يتخطى ثلاثة ، وثالثه نسبة المثلين والرابع من الجدول التاسع والرابع يتخطى أربعة ويخرج لك نسبة المثلين والخزتين ، أما الثالثان فمن الثامن والثالث ، والرابعان من العاشر والرابع ويخرج لك نسبة المثل وثلاثة أجزاء وسائر النسب إذا رعت المذهب الذى أومأنا إليه .

وقد أشار القدماء إلى طريقة تنشأ من تساوى النسب وتؤدي إلى النسب المختلفة من النسب المشار إليها ، فإنه أى أعداد متساوية رتب منها ثلاثة أمكن أن تنشأ النسب كلها منها بطريقة تستعمل فيها ، فليكن جدولا فيه ثلاثة أفراد ، ثم ثلاثة أعداد أخرى ، ثم ثلاثة أخرى ، وليكن بلائيات تكثر الاعتبار والتوسع في الامتحان ، ولعله من الغرض جداول أخرى على قسمته ، فنقول إنك إذا أخذت الأول فأنبته في البيت الأول من كل جدول في العرض على أنه أول ، ثم جمعت الأول والثاني فرتبته في البيت الثاني من الجدول الثاني وكان جدول الوجدانيات اثنين ، ثم الجدول الأول والثالث وضعف الثاني ، فرتبته في البيت الثالث منه فكان من جدول الوجدانيات أربعة ، ثم جعلت البيت الثاني أصلا وجمعت منه ذلك الجمع ونقلته إلى البيت الثالث ذلك النقل واستمر تدبيرك هذا في عدة أبيات ولكن أربعة في الطول عرض من ذلك أولا لأن كان نسبة كل ثلاثة أعداد في صف واحد

(٧) المثل : مرتبة في (ب) - ثم المثل والأربعة الأخماس وكذلك : ساقطة في سا .

(٩) وثانية : وتاسعة (سا) وهو خطأ .

(١٤) أمكن أن ينشأ : أن يقسب (سا) .

(١٥) أفراد : آحاد (ب) .

(١٧-١٨) فأنبته في البيت الأول من كل جدول في العرض على أنه أول ثم جمعت الأول :

ساقطة في (سا) .

٤	٢	١
٨	٤	٢
١٢	٦	٣
١٦	٨	٤

١	١	١	١
٢	٢	٢	٢
٣	٣	٣	٣
٤	٤	٤	٤

- نسبة متصلة ، ونشأ منه من النسب المطلوبة أولا نسب الأضعاف ، فتجد ما في البيت الثاني على نسبة المثلين وما في البيت الثالث على نسبة الثلاثة أضعاف وما في البيت الرابع على نسبة الأربع أضعاف ، ولا يستمر ذلك إلى غير النهاية ، وعرض إن كان عدد ما في البيت الثاني على نسبة من السطر الثاني على نسبة الضعف ١٢ في البيت الأول ، وعدد ما في البيت الثالث منه على نسبة الزائد نصفًا لما في البيت الثاني ، وما في البيت الرابع على نسبة الزائد ثلثًا لما في البيت الثالث وكذلك ، ١٠ وما في البيت الثاني من السطر الثالث على نسبة أربعة أضعاف لما في البيت الأول ، وما في البيت الثالث على نسبة مثلين وربع لما في البيت الثاني ، وما في البيت الرابع على نسبة مثل وسبعة اتساع لما في البيت الثالث ، ولم يكن لهذا نظام : فإن أحببنا أن ندبر لتصور النسب الأخرى عرضًا تصورنا للنسب الأضعاف ، عكسنا السطر الثاني طولًا حتى وقع الثالث في الأول والأول في الثالث ، وبقي ١٥ الوسط على حاله ، فإذا أخذنا نجتمع الجمع المذكور من هذا الموضع ، تأخذ الأول فنقله أولاً في السطر الثالث فيكون أربعة . ثم نجتمع الأول والثاني ونقله إلى السطر الثالث فيكون ستة ، ثم نجتمع الأول وهو أربعة والثالث وهو واحد والضعف الثاني ، وهو أربعة ، ونقله إلى البيت الثالث فيكون تسعة وتتوالى أعداد السطر على نسبة الزائد نصفًا ، وقد تولد من نسبة الضعف وسميها جميعا ٢٠ الاثنان . فإن عملت هذا العمل بالسطر العرضي الذي لنسبة ثلاثة الأضعاف ، أخرج لك أعدادا ثلاثة على نسبة الزائد ثلثًا ، فإن البيت سمي كليهما . وكذلك الحال في الجدول الرابع فإنه يخرج نسب الزائد ربعًا . فإن قلبت جدول وضع أعداد

(٩) لما في البيت الثالث : الثالث ساقطة في (د) .

الزائد نصفاً ، ثم فعلت به الفعل المذكور تولد لك من الزائد جزءا الزائد جزئين ، ومن الزائد ثلثا الزائد ثلاثة أجزاء وعلى هذا النسق فإن لم تقلب وضع أعداد الزائد نصفاً تولد نسبة الضعف والنصف ، ومن الزائد ثلثا نسبة الضعف والثلث . وإذا قلبت أعداد الزائد أجزاء ودبرت التدبير المعلوم ، وحفظته على حاله مرة أخرى ودبرت التدبير المعلوم خرج لك سائر النسب ، ولا تزال تخرج لك بعضها من بعض إلى غير النهاية حتى تشاهد نسق جميع ذلك من نسبة المساواة ، ولك

٦٤	٢٤	٩
٢٥	١٥	٩
٩	٦	٤
٤	٢	١
١	١	١

أن تعكس فتجد سائر النسب كلها يرجع إلى نسبة المساواة ، مثاله أنك إذا وضعت أعدادا ثلاثة على نسبة متوالية فحفظت الأصغر لحاله ثم حذفته من الأوسط وجعلت ما بقي حداً أوسط ، ثم ألقيت من الأكبر مثل الأصغر ومثل ضعف الباقي من الأوسط ، وجعلت الباقي حداً ثالثاً ، وجدت نسبة متصلة ، ثم تفعل بهذه الأعداد والحدود ذلك الفعل ، فتخرج لك نسبة أخرى ، وكذلك حتى تؤديك إلى نسبة المساواة ، مثاله لتكن الأعداد أولاً على نسبة مثليين وثلثين مثل تسعة وأربعة وعشرين وأربعة وستين فاحفظ تسعاً ، وأسقطه من أربعة وعشرين ، واجعل ما يبقى وهو خمسة عشر حداً ثانياً ، فخذ ضعفه مع تسعة وأسقطهما من أربعة وستين يبقى لك خمسة وعشرين فاجعله ثالثاً ، يخرج لك أعداد متوالية على نسبة الزائد الثلثين . ثم اصنع هذا الصنع بما عندك يخرج لك تسعة وستة وأربعة تخرج لك أعداد متوالية على نسب الزائد نصفاً ، ثم اصنع هذا الصنع بهذه الأعداد تخرج لك أربعة اثنان واحد ، وذلك على نسبة الضعف ، ثم إذا صنعت هذا الصنع خرج لك واحد وواحد ، وواحد وعاد إلى نسبة المساواة ، كذا الحال إن حللت نسبة الثلاثة

(١) تولد : ساقطة في (د) . الزائد أجزاء : الزائد جزءاً : ب .

(١٤) حداً أوسط : حد الأوسط (ما) - الباقي : الثاني (ما) .

(١٩) حداً ثانياً : جداً ثالثاً .

أضعاف والأربعة الأضعاف وسائر النسب التي لم نذكر تحليلاً لها بالعكس وعاد إلى نسبة المساواة من الطريق الذي منه ركبت .

- لننتقل الآن إلى تأليف نسبة في الأعداد من نسبتين ، ونقدم لذلك مقدمة جامعة تكفي مؤونة امتحان الحال في نسبة وهو أن كل مثال جزئي يؤدي لتأليف نسبة في الأعداد من نسبتين ، فقد وجدت النسب في ذلك الجزء على صفة مايدلك على كل نافذ في كل أعداد تكون على تلك النسب ، لتكن أ ب مثلاً أربعة ولتكن أ ح اثنان ولتكن أ د ثلاثة فيكون ل أ ب إلى أ د نسبة وهي نسبة الزائد ثلثا وتكون ل د أ إلى ج أ نسبة وهي نسبة الزائد نصفاً ، ول أ ب إلى أ ح نسبة وهي نسبة الضعف ، وهي مؤلفة لامحالة من هاتين النسبتين . فأقول إن كل نسبة للزائد نصفاً تضاف إليها نسبة الزائد ثلثا فيكون المجتمع ما اجتمع هاهنا بعينه ، وإن كل نسبة الزائد ثلثا تضاف إليها نسبة الزائد نصفاً يكون المجتمع ما اجتمع هاهنا وكل نسبة الضعف ، فيحتل أن يقسم بهاتين النسبتين وفصل إليهما ، وإلا فتتكن ه ز : ه ح نسبة الزائد نصفاً ، ونسبة ه ح : ه و نسبة الزائد ثلثا فأقول إن نسبة ه ز ه و نسبة الضعف ، فإنك تعلم أن بالتفضيل نسبة بد ز ح إلى د أ ه ز واحدة ، وبالتفضيل نسبة و ا ه ز إلى ح د ز ج واحدة ، فبالمساواة نسبة بد ز ح مثل نسبة ه د ز ح ، فتكون نسبة جميع ب ح إلى ج د وجميع ه ز إلى و ز واحدة ، ولكن نسبة أ ح إلى أ د مثل نسبة ه ح إلى ه ز ، فبالتفضيل تكون نسبة د ج و ا مثل ح ز ز ه ، وبالمساواة نسبة ب ح : ح أ كنسبة و ز ، وه ، وبالتركيب نسبة أ ب أ ج هي نسبة ه ز ه و . وكذلك إذا كان الموضوع النسبة المركبة ، فإنه إذا كان في هذا الجزء بالنسب كما كان ، ثم أوردنا أي عددين كان ، ولتكن ه ز ه و وكان على نسبة الضعف ، فنقول إن نسبة الزائد نصفاً على ه ز يقع بين ز و و ، وإلا فليقع خارجاً مثل ز ط . فإذا أضفت إليهما النسبة الأخرى مثل ط ي عادت النسبة المركبة الأولى ، فكان حينئذ

(٧) الزائد ثلثا : الزائد ثلثا (ا) .

(٨) و ل ا ب إلى ا ج نسبة : ساقطة في (ا) .

(١٤) نسبة ه ز ه و : نسبة ه ز ه ح (ب) - ز ح : و ح - (د) .

(١٥) و ا ه ز : و ا ز (ب) - و و ز ح : و و و ح (ا) .

(١٦) ه و ، ز ح : و ح ح و (ب) - ح إلى ح و : ح إلى و ح (ب) .

(١٧) و ا إلى ا ح مثل ه ح إلى ه ز : و و ح - ا مثل نسبة ح و و - (ب) .

(١٨) كدبة : ساقطة من (د) .

(١٩) ه ز ه و : ه و ز ح (ب) .



نسبة طى ه ز مثل نسبة ه وه ز ، على ما رتبنا، وكان ماهو أعظم من ه ومثل ه ز ،  
 فإذا يقع داخلا مثل ج ، فنقول إن نسبة ه وه ج هي النسبة الأخرى وإلا فلتقع  
 ل ه ح مع ط أو مع ه ك ولفرض المحال المذكور. ولا تحسب أنا أوردنا برهانا جزئيا  
 لذكرنا نسبتى النصف والثلث ونسبة الضعف، بل نحب أن تعلم أن هذا برهان كلى ،  
 وإنما هو سبيلنا للتحقيق.. وإلا فلك أن تقول إن عددى أب أ ج عددان جزريان وبينهما  
 نسبة ما وقد ألفت في هذا المثال من نسبتى أب أ د ، أ د أ ج أى نسبة كانت بأن  
 وقع عدد بينهما أنقص من أحدهما وأزيد من الآخر ، ثم يأتي البرهان على الوجه  
 الكلى من غير إشارة إلى تعيين النسبة. فهذا البيان يكفى مؤونة التكلف في إقامة  
 البرهان على تأليف نسبة من نسبتين في الأعداد، وإذا وجدنا الأمثلة نخرج ذينك  
 النسبتين في تعليمنا الموسيقى بعد هذا الفن ، لكننا نتكلف بيانات خاصة لنسب ماهى  
 كالرؤوس لسائر النسب ، من ذلك أما نقول إن نسبة الضعف ونسبة الزائد نصفا  
 يتألف عنها نسبة الثلاثة الأمثال، فلتكن أ ح ضعف أب، ولتكن أ د مثل ونصف أ ج،  
 أقول إن أ د ثلاثة أمثال أب، برهان ذلك أن أ ح ضعف أب ف ب ح مثل أب ،  
 فهو نصف أ ح لكن ح د نصف أ ح ف أب ، ب ح ، ح د يساوى بعضها بعضا ،  
 فيكون جميع أ د ثلاثة أمثال أب ، فإن كان ح د ثلث أ ح ف أ د ضعف وثلث أب ،  
 فلتقسم أ ح أثلاثا على ه ، ز فيكون أ ه مثل ج د وهو ثلث أ ح الذى هو ضعف أب،  
 فنصف أ ه ثلث أب ف أ ه ثلثا أب ف أ د مثل ضعف أب أعنى أ ح ومثل ثلثه أعنى  
 ج د ، فإن كان نسبة أ ج أب نسبة الزائد نصفا ونسبة أ د أ ج نسبة الزائد ثلثا فنسبة أ د  
 أب الضعف ، لتقسم أب نصفين على ه فيكون أ ه ب ح د أ ه مثل ب ، ح ويكون  
 أقسام أ ه ب ب ح متساوية وهى ثلاثة و د ج مثل أ ح ثلاثة أقسام أ ج فالأقسام  
 الأربعة متساوية فجمله ب د مثل جملة أب وزيادة أ ح على أب بالمثل ، فإن كانت  
 نسبة أ ح أب نسبة الزائد ثلثا ونسبة أ د أ ح نسبة الزائد ثلثا ، فإن نسبة ا د ا ب نسبة  
 الزائد نصفا .

فلتقسم ا ب أثلاثا على ز ، ه فيكون أقسام ا ز ه ه ب ب ج متساوية وهى  
 أربعة ، ونصف كل واحد منها هو ثمن ا ج وهو مساو ل ح د ليكون ب د ثلاثة  
 أمثال ح د : ا ب ستة أمثال ح د ويكون ب د : د ح ، وهو نسبة مثل ونصف ونسبة

(٩) في الأعداد وإذا وجدنا الأمثلة نخرج ذينك النسبتين : سافطة في (ما) .

(١١) الزائد نصفا : الزائد جزوا (ب) .

- بد د ح هي نسبة ا ب ب ح ، فإذا بدأنا كانت نسبة بد ا ب نسبة د ج ج ب ، فبالتركيب  
 ا د ا ب هي نسبة ب د ب ح وذلك نسبة المثل والنصف ، فان كانت نسبة ا ح ا ب  
 نسبة مثل وربع ، ونسبة ا د ا ج نسبة مثل وخمسة فلن نسبة ا د ا ب نسبة مثل ونصف ،  
 وذلك لأن ا ب إذا انقسم أرباعا كان كل قسم مثل ب ج وكانت أقساما  
 خمسة متساوية ويكون ب د مثل نصف ا ب فإن كانت نسبة ا ح ا ب نسبة مثل  
 وخمسة ، ونسبة ا د ا ح نسبة مثل وسدس ، فإن نسبة ا د ا ب نسبة مثل وخمسين .  
 ونبين كل ذلك بأن نقسم ا ب أخماسا ونعمل ما عملنا ، ونبين لك من هذا أن النسبة  
 المؤلفه من مثل وسدس ومثل وسبع هي نسبة مثل وثلاث ، والمؤلفه من مثل وسبع  
 ومثل وثمان هي نسبة مثل وسبعين ، والمؤلفه من مثل وثمان ومثل وتسع نسبة مثل  
 وربع ، والمؤلفه من نسبة مثل وتسع ومثل وعشر نسبة مثل وتسعين ، والمؤلفه من  
 نسبة مثل وعشر ومثل وجزء من أحد عشر نسبته مثل وخمسة ، والمؤلفه من نسبة  
 مثل وجزء من أربعة عشر ومثل وجزء من خمسة عشر نسبة مثل وسبع ، وكذلك  
 على الولاء . وإذا كان ا ح ا ب على نسبة مثل وجزء من خمسة عشر و ا د ا ح على  
 نسبة الزائد ربعا ، فإن نسبة ا د ا ب مثل وثلاث ، ذلك لأنك إذا قسمت ا ب خمسة عشر  
 قسما كان جميع ا ح ستة عشر قسما و ح د ربع ذلك ، فهو أربعة أقسام ، فجميع ب د  
 خمسة أقسام و ا ب خمسة عشر قسما وجميع ا د عشرون قسما : و ف ب د ثلاث  
 ا ب ، ومثل هذا التدبير يبين أنه إذا كان ا ح ا ب على نسبة الزائد تسعا و ا د ا ج  
 على نسبة الزائد خمسا ، كان نسبة ا د ا ب على نسبة الزائد ثلاثا وأنت يمكنك  
 إذا ساكت هذه السبيل أن تبرهن على سائر ما في الموسيقى من التأليف على أن البيان  
 المقدم يكفيك تكلف المؤونة في ذلك كله .

٢٠

تمت المقالة الثانية من الأرتماطيني والحمد لله رب العالمين

وصلى الله على محمد

(١) فبالتركيب ا د ا ب هي نسبة ب د ح : ساقطة في (ب) .

(٨) مثل وسدس : مثل وثلاث (سا) ، (ب) .

(١٤) الزائد وهما : الزائد جزمان (ب) .

(١٨) ا د ا ب : ا ب ا د (ب) .

(١٩) سائر : تباين (ب) .



## المقالة الثالثة

أحوال العدد من حيث كيفية  
تأليفه من الواح انبساط



## (أحوال العدد من حيث كيفية تأليفه من الرموزيات)

قد أشرنا لك إلى أحوال العدد من حيث كميته في نفسه ، وأشرنا لك إلى أحوال من أحوال العدد من حيث إضافته إلى غيره ، ونحن نشير لك إلى أحوال العدد من حيث له كيفية تأليف من الوحدات لمشابتها الأشكال المقدارية .

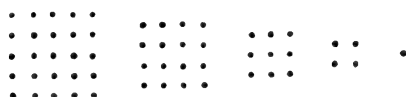
- قد شبهت هيئات الأعداد في تأليفها بالمقادير ، فقبل أعداد خطوية وأعداد سطحية ومسطحة وأعداد جسمية ومجسمة . فالأعداد الخطوية هي التي تبتدىء من الواحد وتستمر على نهجها ، وأول عدد خطي هو الاثنان ثم الثلاثة . وكذا . وأما المسطحة فهي التي يمكن أن يؤلف بعضها إلى بعض تأليفا يحاكي بعض السطوح المشكلة والمجسمة ، فهي التي يمكن أن يؤلف بعضها إلى بعض تأليفا يحاكي بعض المقادير المجسمة ، وأول المسطحة هي الأعداد المثلثة ، وهي الأعداد ١٠ التي إذا نظمت أحادها نظاما ما ، حاكمت شكلا تحيط به ثلاثة أضلاع ، وأولها ثلاثة وصورتها :  $\cdot \cdot \cdot$  هكذا ، ثم الستة وصورتها تحدث من إضافة خط عددي أزيد بواحد من الخط العددي الذي هو كما رأيته أضيف إلى الواحد ، فتولد المثلث الأول وهو الاثنان فيكون ثلاثة . ونكون الصورة هكذا :  $\cdot \cdot \cdot$  ، وكذلك كلما أضفت إلى ذلك خطا عددا ما على نظام الأعداد المتتالية ، حدث مثلث أكبر ، مثل إنك إذا أضفت إلى ذلك خطا عدديا من أربع وحدات كان شكل مثلث آخر على هذه الصورة :  $\cdot \cdot \cdot$  . فأول المثلثات ثلاثة وضمعه اثنان ، والمثلث الثاني ستة وضمعه ثلاثة ، والمثلث الثالث عشرة وضمعه أربعة ، والمثلث الرابع خمسة عشر وضمعه خمسة . وكل مثلث يزيد على الذي يليه تحت بضلع

(١٣) ثم الستة ..... ويكون الصورة هكذا : ساقطة ق (ب) .

(١٤) كلما أضفت : كلما زيد (سا) .

نفسه ، وتتفاوت أضلاعها على ترتيب الأعداد المتتالية من الواحد مع الواحد ، فأى عدد اجتمع لك من ذلك فهو مثلث ، وكل مثلث فضله يزداد على مرتبته بواحد . فإن قيل لك ما ضلع المثلث العاشر من أول الأعداد المثلثة ، فقل أحد عشر ؛ فإن أخذت الواحد في جملة المثلثات كان عدد الضلع وعدد المرتبة واحدا ، ولكن الواحد وإن كان لك أن تقول إنه مربع أو مكعب بالقوة ، فليس مثلثا ولا مغمسا ولا شيئا من ذلك ، لا بالقوة ولا بالفعل ، إلا باشتراك الاسم ، ولا تلتفت إلى ما يقولون ، وكل مثلث فإنه نصف مضروب مرتبته في الأزديد منه بواحد حتى لو قيل لك ما عدد المثلث الخامس أخذت خمسة وضربته في أزديد منه بواحد ، فكان ثلاثين فأخذت نصفه وهو خمسة عشر وهو المثلث الخامس .

١٠ وكل ضلع مثلث فهو أقل عددين متتالين بضرب أحدهما في الآخر ، فيكون منه ضعف مثله ، حتى لو قيل ما ضلع خمسة عشر من المثلثات ، فإننا نضعفه فيكون ثلاثين ، فيطلب عددين متتالين مسطحهما ثلاثون فنجده خمسة وستة ، فنقول إن ضلعه خمسة . وبعد الأعداد المثلثة الأعداد المربعة ، وهى التى عرفتها ، فهى تحدث من خطوط عددية متساوية ، عددها عدد ما فى الواحد من الآحاد ، وضموعها على ترتيب الأعداد مبتدئة من الواحد ، مثل الواحد فإنه مربع الواحد والأربعة فإنه مربع الاثنين والتسعة فإنه مربع الثلاثة والستة عشر فإنه مربع الأربعة والخمسة والعشرون مربع



٢٠ الخمسة على هذه الصورة وإنشاؤها من جميع الأفراد المتوالية مع الواحد ، مثل الثلاثة والواحد فهو أربعة وهو أول عدد مربع ، ثم الواحد والثلاثة والخمسة وهو تسعة وهو العدد المربع الثانى ، ثم الواحد والثلاثة والخمسة والسبعة وهو ستة عشر وهو العدد المربع الثالث ، ثم الواحد والثلاثة والخمسة والسبعة والتسعة وذلك خمسة وعشرون وهو العدد المربع الرابع .

(١٠) وكل ضلع : وكل ضعف (سا) .

(١٥) فإنه مربع الواحد . والأربعة فإنه : ساقطة فى (سا) .

(١٩) ثم الواحد والثلاثة والخمسة وهو تسعة وهو العدد المربع الثانى : ساقطة فى (سا) ، (ب) .

(٢١) المربع الثالث : المربع الثانى (سا) .

ومن خواص المربعات أنك إذا جمعتها من مربع الواحد كان مجموعها أكبر من مربع الأخير بما قبلها من المربعات ، مثاله أن مجموع مربعي الواحد والاثنين يزيد على مربع الاثنين بمربع الواحد ، ومربع الواحد والاثنين والثلاثة يزيد على مربع الثلاثة بمجموع مربعي الواحد والاثنين ، وكذلك مع الواحد والاثنين والثلاثة والأربعة يزيد على مربع الأربعة . لمجموع مربعات الواحد والاثنين والثلاثة .

- وقد استخدموا لإنشاء المربعات طريقا يسمونه المرقص ، وهو أنك إذا ابتدأت من الواحد، فجمعت ما شئت من المراتب ثم عطفت فنزلت جامعا، فما كان مجموع ذلك فهو مربع ، مثل أن تصعد من الواحد إلى الاثنين فيكون ثلاثة ، ثم تجمع إلى الواحد فيكون أربعة وهي مربع أول ، ثم إن جمعت الواحد والاثنين والثلاثة، فأضفت إليه الاثنين ثم الواحد كان تسعة وهو مربع ثان ، فإن صعدت من الواحد والاثنين والثلاثة والأربعة جامعا ، ثم نزلت فجمعت الثلاثة والاثنين والواحد كان جميع ذلك ستة عشر ، وهو المربع الثالث من المربعات العددية . وتحصيل هذه الطريقة أن مجموع كل أعداد متوالية مع مجموع ما ينقص منه بالمرتبة الأخيرة ، فهو مربع أيضا ضعف مجموع كل أعداد متوالية إلا العدد الأخير فهو مربع ، وكل مثلثين متوالين يجمعان من الواحد والثلاثة والثلاثة والستة فهو مربع ، وهذا أيضا لإنشاء المربعات ، فيكون كل مربع من ماث في درجته ومثالث أنقص من درجته بواحد . وكل مربعين يضرب ضلع أحدهما في الآخر بضعف ويجمع إلى المربعين ، فالجميع مربع ، مثل مضروب اثنين في ثلاثة إذا جمع ضعفه مع أربعة وتسعة فكان خمسة وعشرين . وكل مربع يزداد عليه جزآن متباعدان كان وإلى مثله ومثل ربه أو ثلاثة أمثاله ، أو نقص منه ثلاثة أرباعه ، فما يحصل فهو مربع ، ولا مربع نصفه أو ضعفه مربع ، ولا تجمع المربعات المتتالية مبتدئة من الواحد مربعا ألينة ، وكل مربع فلما أن يكون له ثلث صحيح : واعلم أن أحاد العدد المجذور لا تخلو إما أن يكون واحدا أو أربعة أو خمسة

(٣) بمربع الواحد : بواحد (ب) .

(٦) وقد استخدموا : وقد استخرجوا (د) .

(٧) فنزلت : فتركت (سا) .

(٩) مربع أول : مربع أقل (سا) .

(١٨) مثل : مثل عدد (سا) .

(١٩) صاعدان : ساعدان (سا) - متباعدان (ب) .



أو ستة أو تسعة ، فإن كان واحدا فأحد ضلعه إما تسعة وإما واحد ، وإن كان أربعة  
فثمانية أو اثنان ، وإن كان خمسة فخمسة ، وإن كان ستة فستة أو أربعة .  
وإن كان تسعة فثلاثة أو سبعة . وامتحان المربعات في الطريق الهندى فلا يخفى إما أن  
يكون واحدا أو أربعة أو سبعة أو تسعة ، فللواحد واحد أو ثمانية ، وللأربعة  
اثنان أو سبعة ، وللسبعة أربعة أو خمسة ، وإن كان تسعة فثلاثة أو ستة أو تسعة .

ويتلو المربعات في الأعداد الأعداد الخمسة ، وأولها الخمسة فلها تواف على هذه  
الصورة : وهو أول الخمسات وضلعه اثنان ، والخمسة الثانى وهو الذى ضلعه العدد

الثانى وهو ثلاثة ، ويكون الخمس المجتمع منه اثنى عشر على هذه الصورة :

والعدد الثالث وهو أربعة والخمسة المجتمع منه هو الاثنان والعشرون ، والرابع وهو خمسة

والخمسة المجتمع منه خمسة وثلاثون ، والخامس أحد وخمسون ، والسادس سبعون .

وترتيب أضلاعها على ترتيب الأعداد المتوالية ، وإنشاؤها من جميع الأعداد المتفاضلة ،

ثلاثة ثلاثة . مبتدأ من الواحد مثل أعداد ١ ، ٤ ، ٧ ، ١٠ ، ١٣ ، ١٦ ، ١٩ . فالواحد مع

الأربعة خمسة وهو أول خمس ، والواحد مع الأربعة والسبعة اثنى عشر وهو الخمس

الثانى ، والواحد مع الأربعة والسبعة والعشرة اثنان وعشرون وذلك هو الخمس

الثالث . وقد تنشأ من جميع المربعات كل مع المثلث الذى دونه فى المرتبة مثل المربع

الثانى مع المثلث الأول . فيكون اثنى عشر ، ولكل واحد منها خاصية مثل الخاصية

الأخيرة المذكورة للمخمسات . لكن المسلسل يدل على نصف ضلع ضلع والزيادة

بتضعيف ضلع ضلع . وللمسبع يدل ذلك ضلع ونصف وعليه تجرى الزيادة ، وفى

المثلثين يدل ذلك ضلعان ضلعان . وقد تولى هذه كلها من المثلثات ، فكما أن المربع

يتركب من مثلثين ، وكذلك الخمس من ثلاث ، والمسلسل من أربع ، والمسبع من

خمس ، على نسق يشابه نسق تأليف المربعات ، فيكون مثلا الخمس الثانى من مثلثين ،

كل المثلث الأول مرتين ، والثالث المثلث الثانى ، والخمسة الثالث من الثانى مرتين والمثلث

الثالث ، وكل مسلسل مثلث ولا ينعكس . وكل مثلث عدده زوج فلا شركة بينه وبين

المسلسل ، وإذا أردت أن تجد المثلث من المسلسل فتحدف الواحد من ضعف عدد

(٩) اثناعشر (د) ، ٢ وهو خطأ .

(٩) : : : : : فى سا ، الظاهر أن الصواب : : : : :

(١٠) وهو خمسة ..... سبعون : ساقطة فى (د) وبدلها والخمس والخامس والسبعون .

(٢٣) مرتين الأول ساقطة - والمثلث الثالث ساقطة .

المسدس ، وعكسه أن يزداد واحد على عدد المثلث ويؤخذ نصفه ، وكل عدد مخمس فإنه ونصف ما يجتمع من ضرب عدد أنقص من مرتبته واحد في التفاضل بين الأعداد التي تنشأ منه ، وهو ثلاثة مزيدا عليه ما بين عددين من ذلك وهو اثنان ، مضروبا في عدد مرتبته من الخمسات العددية، مثاله إذا أردت أن تعلم الخمس الرابع ضربت ثلاثة وكان تسعة، وزدت عليه اثنين فكان أحد عشر ضربته في أربعة وكان أربعة وأربعين . أخذت نصفه فكان اثنين وعشرين هو الخمس الرابع ، وأيضا فإن كل خمس فإنه مثل مضروب عدد مرتبته محسوبا من الواحد في نفسه مزيدا عليه نصف ضلعه بمرار في الخمسات العددية ، مثاله في المسألة المذكورة بضرب أربعة في أربعة لأنه في المرتبة الرابعة من الواحد فيكون ستة عشر ، وتزيد عليه نصف ضلعه وهو اثنان ثلاث مرات فيكون اثنين وعشرين .

١٠

وبعد الخمسات المسدسات ، وتآلف من جميع الأعداد المتفاضلة بأربعة أربعة على قياس ما قبل في الخمسات ، ثم المسبعات ويتآلف من جمع الأعداد المتفاضلة بخمسة خمسة ، ثم الثمناات وتآلف من جميع الأعداد المتفاضلة بستة ستة . ونقول إن كل سطح بعد المربع إذا جمع مع المثلث حدث السطح الذي يلي ذلك السطح في عدد الضلوع ، مثل المثلث الأول وهو ثلاثة إذا جمع مع المربع الثاني كان خمسا ، وإن جمع مع الخمس الثاني وهو اثني عشر كان مسدسا وهو الخمسة عشر ، وعلى هذا الترتيب : وفضل كل مسطح على الذي قبله ماث ، وقد اتفق ولا يعكس . وكل عدد تام فهو مسدس أو ماث ، وسيكون من هذا سبيل يتوصل به إلى استخراج ترتيب الأعداد التامة أيضا ، فإذا قبل لك العدد التام الأول من أي المسدسات أو المثلثات هو ، فانظر إلى القانون الذي عرفته في هذا الوجه خاصة فتجد أول زوج يعتبر فيه القانون المعلوم هو أربعة ، فيستخرج على ما علمت وتنصف أربعة فيكون اثنين فقل هو المسدس الثاني ، وبلى الأربعة ثمانية وتجد السبعة كذا أولا فيصلح لمطلوبك فينصف الثمانية فيكون أربعة فقل هو المسدس الرابع والمثلث السابع ، يلي الثمانية ستة عشر فإن نقصت منه واحدا بقي مركب فلا يصلح لعملك وبلى الستة عشر اثنين وثلاثين فإن نقصت منه واحدا بقي عدد أول فيصلح لعملك فخذ نصفه وهو ستة عشر فقل المسدس السادس عشر والمثلث الحادي والثلاثون وعلى هذا القياس .

١٥

٢٠

٢٥

ولنتكلم الآن في الأعداد المجسمة فأولها المخروطات وتعرف بالنارية ، وهي التي  
تبتدئ من قاعدة متسعة ثم لا يزال ينمو حتى يبلغ طرفا حاداً تحده الوحدة ، فأولها التي  
قاعدته مثلثة وأول ذلك الأربعة فهي أول عدد ، وهو خطي وسطحي ومجسم ويتألف  
من تأليفات المثلثات على تواليها تركيباً للأقص منها على الأزيد حتى ينتهي إلى الواحد ،  
ثم التي قاعدتها أربعة ويتولد من تأليف المربعات على تلك الصفة وكذلك التي قاعدتها  
خمسة والتي قاعدتها مسدسة : وكل عدد مسطح مركب منه يسمى قطعاً : والذي نقص  
من جانبه الأول سمي كرسياً وإنشأؤه ، وأما الذي قاعدته مثلث فإن يضاف إلى الوحدة  
المثلث الأول ويكون أربعة فهو المخروط الأول ، ثم المثلث الثاني فيكون عشرة وهو  
المخروط الثاني من هذا القبيل . وأما الذي قاعدته مربع فأوله من الواحد والمربع الأول :  
وثانيه من الواحد والمربع الثاني ، والذي قاعدته مخمس ومسدس وغير ذلك فعلى ذلك  
القياس .

وأما أمر الزوايا والأضلاع وعددها ، فعلى قياس الأشكال العظيمة والمذشور ، وأيضاً  
من الأشكال العنودية المجسمة وهي من تضييف المثلثات وإلصاق بعضها ببعض ،  
فالسته أول منشور نشأ من المثلث الأول له ثلاثة أضلاع كل ضلع ذو أربعة ،  
وضلعان كل ضلع مثلث ، لكن الأضلاع في أعدادها . وأما الأشكال المجسمة  
تحيط بها ستة سطوح فلا يخلو إما أن يكون طولها وعرضها وعمقها متساوية ،  
فيكون مثل عشرة في عشرة ثم في عشرة ويسمى مكعباً ، وإما أن يكون قطران  
منها متساويان وقطر مخالف وإذا كان القطر المخالف أصغر سمي لبناً ، وإذا كان  
أكبر سمي عمودياً ، وإن كان مسطحه الأصغر دائراً سمي مستديراً مثل خمسة  
في خمسة ثم في أكثر من خمسة . وإما إن كانت الثلاثة مختلفة فيسمى  
أجنياً وزنبورياً ومخضراً ، لأنه يأخذ من غلط إلى دقة ، وربما سموه الشكل  
المنحني إذ كانت ملابحهم تبنى على تلك الصورة . مثال الالبي أربعة في أربعة  
ثم في ثلاثة ، مثال العمودي أربعة في أربعة ثم في خمسة ، مثال الأجنبي ثلاثة  
في أربعة ثم في خمسة أو في ثمانية ، ومن عاداتهم أن يسموا العدد الذي يرجع

(٣) بتأليف : يعرله (د) .

(٤) تركيباً : ساقطة (ما) .

(٦) وكل عدد مسطح : كل عدد مسدس (ما) .

(١٧) مثل عشرة في عشرة : في عشرة ساقطة في (د) .

إذا ضرب في نفسه ثم ما اجتمع في نفسه وكذلك عدد دائرها مثل الخمسة والسته ، فإن الخمسة في نفسها خمسة وعشرون ثم في خمسة مائة وخمسة وعشرون ، والسته في نفسها ستة وثلاثون ثم في ستة مائتان وستة عشر ومن الناس من يسمى مسطحة دائرة ودوريا ، ومكعبة كرة وكريا ، والذي ينبغي أن يبحث عن حاله المكعب ، وقد علم منها جملة من كتاب الأصول .

- ومن خواص المكعب أن كعب كل عدد إذا ضرب في الذي يتلوه ثم في الذي قبله ثم زيد الذي قبله على ما اجتمع كان مساويا له ، فأما إنشأه فإن ترتب الأفراد المتوالية مبتدئة من الواحد ثم تجمع على حسب المرتبة ، فيتولد المكعبات على تواليها ، مثاله لترتيب واحد ثلاثة خمسة سبعة تسعة أحد عشر ثلاثة عشر ، فالواحد مكعب ، وبعده الثلاثة وهو في المرتبة الثانية ، فيجب أن يجمع مرتين ، فيجمع الثاني والخمسة وذلك ثمانية ويكون مكعبا ، وبعده السبعة وهو في المرتبة الرابعة ، فيجب أن يجمع ثلاث مرات فيكون سبعة تسعة أحد عشر فذلك سبعة وعشرون وهو المكعب الثاني . وعلى هذا النهج فإن أردت أن تعرف أول فرد تركب منه المكعب المعلوم ، فخذ عدد مرتبة المكعب فإن كان الثالث فالعدد ثلاثة فاضربه في نفسه ، ثم خذ مرتبة المكعب فإن كان الثالث فالعدد من أول عدد المكعب فيكون ذلك أنقص من الأول بواحد ، ويكون مثال هذين في المكعب الثالث ، أما الأول فثلاثة وأما الثاني فائتان فانقص الثاني من مربع الأول كما نقص هاتين الاثنتين من تسعة ، فهو أول فرد منه تأليف المكعب الثالث وذلك هو سبعة ثم زده عليها فيكون أحد عشرة وهو آخر فرد منه تركيبه فركب منهما وما بينهما والأربعة والخمسة والسته والتسعة تعود في مكعباتها دائما آحادا فيكون ذلك دليلا على آحاد المكعب ، مثل أربعة في أربعة ثم في أربعة فيكون أربعة وستين ، والتسعة في التسعة ثم في التسعة ، وهو سبعائة وتسعة وعشرون ، أما كعب الاثنتين فهو في الثمانية دائما ، وكعب الثانية فهو من الاثنتين دائما ، وكعب السبعة في الثلاثة في السبعة دائما ، ومضروب الكعب في الكعب ومقسومه عليه مكعب ، وضرب مربع عددين في مربع عدد آخر نسبتها نسبة كعبين لمكعب ، والتفاوت بين المكعبين المتواليين هو مضروب أقل الكعبين في العدد الذي يتلوه ويزيد عليه بواحد ، ثم في ثلاثة ثم تزيد عليه واحدا ، وكل مكعب

(٦) كعب : ساقطة في (هـ) .

(١٥، ١٤) فإن كان الثالث فالعدد : ساقطة في (د) .

(٢١) ثم في أربعة : ساقطة في (سا) وبعدها فتكون أربعة : أربعة ساقطة في (لا) .

سقط منه كعبه فيكون الباقي سلس صحيح ، وكل مكعب إلا واحد فبعده كعبه  
إلا واحد وكل واحد وكل مكعب فإن نصفه وضعفه غير مكعب ، وكل مكعب  
جمع إليه الواحد ومضروب المثلث الذى فى مرتبته فى ستة أبداً ، فهو الكعب الذى  
يليه ، فيمكن أن ينشأ من هذه المكعبات .

• ومع خواص المكعبات أن امتحانها الذى على عمل الحساب الهندى يكون إما واحداً؟  
وإما ثمانية وأما التسعة ، فإن كان واحداً فأحد المضلع واحد أو أربعة أو سبعة ،  
وإن كان ثمانية فثمانية أو اثنان أو خمسة ، وإن كان تسعة فثلاثة أو ستة أو سبعة  
وقد تقسم المضلعات من العدد ، فيقال إن منها ما هو هُوهوئُ الطول ، ومنها ما هو غيرى  
الطول ، ومنها ما هو متباين الطول وهو الذى الخلاف بين طوله وعرضه بما هو فوق  
واحد . ومن عادة المتكلمين فى صناعة العدد أن يوردوا فى هذا الموضع وفيما يجرى  
مجره كلاماً خارجاً عن الصناعة ومع ذلك خارجاً عن عادة البرهانين ، وأشبه شىء  
بقول الخطباء والشعراء ، فليحجر ذلك ، ولعظ عليه مستهله فى تسميتهم الطول  
بالغيرى الطول فيشبه أن يكون أول غيرية يقع بين العدد والعدد هو الواحد ، فيكون  
هو أصل المخالفة ومبتدأه كما أنه أصل العدد نفسه ، فيكون الأعداد الغيرية الطول  
هى المتفاوتة بواحد ، والسطوح الغيرية هى التى تحيط بها ضلعان غيريان ،  
وإذا رسم جدول فرتب فيه الأفراد على تواليها مبتدئة من الواحد فى سطر  
والأزواج على تواليها مبتدئة من الاثنين فى سطر يولد من جمع الأفراد  
على ما علمته الأعداد المربعة ، وتولد من جمع الأزواج الأعداد الغيرية الطول  
فيتولد من الفردية الهوهوية ومن الزوجية الغيرية على حسب الواحد ، وبيتدئ

١٩	١٧	١٥	١٣	١١	٩	٧	٥	٣	١
٢٠	١٨	١٦	١٤	١٢	١٠	٨	٦	٤	٢

الفياغوريون من هذا الموضع فى بيان لا محصول له . فإن رتبت المربعات كرة ثانية  
فى سطر والغيريات الطول فى سطر ، ظهر من مجاورة السطرين أمور وخواص ،  
فمن ذلك أنك بجدول الغيريات على نسبة الضعف من أول المربعات وهو الزائد  
ثلاثاً ، والثانى عند الثانى على نسبة الزائد نصفاً ، والثالث عند الثالث على نسبة

(٧) وإن كان نمة : نمة أو أربعة ما .

الزائد ثلثاً ، وكذلك كل على نسق الأعداد والمراتب فعلى أنه للرابع ربع وللخامس  
خمس ، وتجد التفاضل على نسبة الأعداد الطبيعية ففضل المرتبة الأولى واحد وفضل  
المرتبة الثانية اثنان ، وكذلك . فإن حذف الواحد وقوبل بين ما هو عدد جاءت النسبة

٣٦	٢٥	١٦	٩	٤	١
٤٤	٣٠	٢٠	١٢	٦	٢

- كذلك ، ولكن الزيادة من جانب كان منه النقصان ، فمكان الأربعة للاثنتين على نسبة  
الضعف ، والتسعة للسته على نسبة الزائد نصفاً ، والسته عشر للاثني عشر على نسبة  
الزائد ثلثاً ، وكذلك كان التفاوت على نسبة الأعداد الطبيعية مبتدئة من الاثنتين .  
ثم إن رتب أول الغيريات بعد المربع الأول مبتدئا من الواحد وثانيها بعد المربع  
الثاني أدت هذه النسبة بعينها مؤلفة فكان نسبة الاثنتين إلى الواحد كنسبة الأربعة  
إلى الاثنتين وهي نسبة الضعف مثناة ؛ وكانت نسبة الستة إلى الأربعة كنسبة التسعة  
إلى الستة وهي نسبة الزائد نصفاً ، وقد بينت دائماً ، ويكون الطرفان من كل نسبة إذا جمع  
مع ضعف الوسط مربعاً ، ثم إن جمعت أعداد السطرين على نظامها . وابتدأت الأفراد  
من الواحد تولد منها الأعداد المثلثة على نظامها ، وتجد كل مضلع إذا نقص منه  
ضلعه تولد الغيرى الذى يجاوره من جانب النقصان ، وإذا زيدت عليه ضلعه تولد  
الغيرى الذى يجاوره من جانب الزيادة ، وإذا تحرك ضلع الكعب عنه نفي  
أضلاعه عنها ، وإذا أحدث مسطحا بين مربعين وحدث المربع الأول ، تأخذ منه  
نسبة ، والمربع الثانى نسبة أخرى ولكن يرجعان إلى النسب المتوالية مبتدئة من  
الضعف ، ثم المثل والنصف ، ثم المثل والثلث ، وكذلك قالوا ، فأنفرد من تعطى عليه  
المهوية ولذلك تتولد منها المربعات والمكعبات ويوجد فى مراتب الأفراد مربع ،  
ولا يوجد فى مراتب الأزواج البتة .

تمت المقالة الثالثة من الأرنطاطيقى بحمد الله وعونه .

( ٢ ) الأعداد والمراتب فعل : مثل (ب) ونجد : فكل (ب) .

الجدولان غير موجودين فى (د) ولكن فى ب يزيد ٢١ ٢٣ ٢٥ ٢٧

٢٢ ٢٤ ٢٦ ٢٨

(١٢) وقد طمت : وقد بينت (سا) .



# المقالة الرابعة

## المتواليات العشر





## (المتواليات العشر)

- وقد جرت العادة أن نذكر في هذا الموضع المناسبات وأصنافها وخواصها، ومن الناس من يخترع للمناسبات شروحا كثيرة يبلغ بها عشرين وجها، ومنهم من اقتصر على عشرة، وهو المنقول من القديم ومن غرضي أن اقتصر على تلك العشرة وعلى الاقتصار فيها، فليس تميل نفسي إلى إيراد جميع ما أورده وذكر جميع ما قالوه، فذلك مما لا محصول له، وأنت فيجب أن تعلم أن هذه المناسبات المتبعة أكثر محصولها فيما بينها تفاوت، والأمور المتفاوتة التي يجري تفاوتها على نمط واحد، إما متصل مثل نسبة أ إلى ب، ومثل ب إلى ح، أما أن يكون متشابهة دائما ونمطها في كمية نفسها أو كيتها عند غيرها، وهذا هو الأصل والمعتبر، وتشابه تفاوت الأعداد في كمية نفسها هي مثل أن يكون زيادة هذا على ذلك مساويا لزيادة الثالث على الرابع، مثل زيادة الستة على الأربعة والعشرة على الثمانية أو الأربعة على الاثنين، وهذه هي المناسبة العددية. ويشابه تفاوت الأعداد في كيتها عند غيرها كمثل أن تكون كمية زيادة هذا التفاوت عندما يعاونه واحد، وهذا مثل حال الأربعة عند الاثنين في المعاونة هو مثل حال العشرة عند الخمسة وهذه هي المناسبة الهندسية، فهذان بالحقيقة أصلان، لكن لما اعتبر حال تفاوت الكمية المضافة في تفاوت الكمية العددية في المناسبة العددية وحال تفاوت الكمية المضافة وجدا مختلفين، فلا يوجد هناك اتفاق ألينة، مثلا ننضع نسبة هندسية مثل أربعة وستة وتسعة فإن الكمية المضافة متشابهة والكمية التي للعدد نفسه متشابهة فإن التفاوت في بعد أحدهما اثنان وفي الآخر ثلاثة، ولتوضع نسبة عددية مثل أربعة وستة وثمانية فيوجد تفاوت الكمية في نفسها متساويا وتفاوت الكمية بالقياس غير متشابه بل يكون ستة لأربعة زائدا بالنصف والثمانية للسته ليست زائدة بالنصف بل زائدة بالثلث، وتوجد النسبتان دائما متواليين لكن

(٣) شروحا : (سا) - وجوها (ب) .

(٤:٣) اقتصر على عشرة وهو المنقول من القديم ومن غرضي أن اقتصر على : ساقطة (ب) .

(٥) فذلك مما لا محصول له : ساقطة (ب) ب .

١ كبيرهما بين العددين الأقلين وأصغرهما بين العددين الأكبرين ، فتنبه من هذه الأجزاء وهو أن نطلب أعدادا تأليفها يجعل النسبتين اللتين بينهما متواليتين ويجعل الكبرى والصغرى بين الأصغرين ، فوجدت مناسبة أخرى على هذه الصفة ، مثل مناسبة ما بين السنة والأربعة والثلاثة ، وسميت تأليفية لأن الانتفاع بمراعاة واسطة هذه المناسبة إنما يقع في صناعة التأليف وهو الموسيقى على ما سنتعلمه في موضعه ، وقد يجوز أن تكون قد سميت تأليفية لأن نسبة الطرفين مؤلفة من نسبة الفصلين على ما نعلم ، ولزمتها خاصة أن نسبة فضل الأعظم على الأوسط إلى فضل الأوسط على الأصغر هي نسبة الطرف الأعظم إلى الأصغر ، مثل نسبة الاثنين وهو فضل الستة على الأربعة إلى الواحد الذي هو فضل الاثنين على الثلاثة ، ثم إنهم فطنوا من هذه الخاصية التي لزمّت هذه النسبة لاعتبار مناسبات فضول الحدود المناسبة ، فتدرجوا منها إلى مناسبات ووسائل أخرى إنما تقع من جهة تكميم القسمة أو تكثيرها فلا جدوى لها أو لا كبير جدوى لها في العلوم :

فلنبتلئئ بمناسبة مناسبة واسطة واسطة ، ونقول فيها كلاما موجزا ، أما الواسطة الهندسية فإنها تكون المخلو مضرور الطرفين ليكون جنر ما يجمع من الطرفين أحدهما في الآخر فأمر قد عرفته في موضع آخر وعرفت أنه إذا كان بدل الواسطة واسطتان فمضرور أحدهما في الآخر كمضرور الطرفين أحدهما في الآخر ، فهذا يدل على طلب الواسطة ، وعرفت في هذا البحث أن هذه المناسبات الهندسية تتصل ثلاثة ثلاثة في أدراج الغيريات المتتالية وفي المربعات المتتالية ، وقد علمت أيضا في مواضع أخرى أن كل مربعين يمكن أن يقع بينهما واسطة هندسية واحدة فقط ، وكل مكعبين يمكن أن يقع بينهما واسطتان هندسيتان ، فلا نحتاج إلى أن نستأنف لك تعليم هذه الأحوال . وأما المناسبة والواسطة العددية فإنشاؤها من ترتيب الأعداد على تزايد واحد سواء كان بواحد أو بعشرة وهناك تجدها متصلة بواسطة ومنفصلة بواسطتين وتعرف حال الواسطة عند الحاشية وسائر ذلك بما تقدم لك وعلمت الحال في تنال النسبة وموقع الصغرى والكبرى ، والذي نستفيد هاهنا طلب واسطتها ، وهو أن يوجد نصف مجموع الطرفين على ما علمت ، وخاصيتها هو أن المي يكون من ضرب أحد الطرفين في الآخر أقل من مربع الأوسط بمربع الفصل مثل أن مضرور الاثنين

(١) من هذه الأجزاء : من هذا الأمر لأمر آخر (ما) ، (ب) .

(٩) هو فضل الإثنين على الثلاثة : هو فضل الثلاثة على الإثنين (سا) ، (ب) .

(١٥) فأمر قد عرفته في موضع آخر وعرفت : وقد عرفت في موضع آخر (ب) .

في الستة أقل من مضروب الواسطة في نفسها وهو الأربعة بمضروب الفضل وهو  
 الاثنان في نفسه . وأما المناسبة والواسطة التأليفية وعرفت مضادتها للعديدية فيما يضاده فيه ،  
 واستخراج واسطته بأن يضرب الاختلاف بين الأعظم والأصغر في الأصغر وتقسم  
 على مجموعهما ونزيده على الأصغر فتخرج الواسطة مثل الاختلاف بين الستة والثلاثة ،  
 وهو الثلاثة تضرب في الثلاثة فيكون تسعة فيقسم على مجموع الستة والثلاثة فنخرج  
 واحد فتزيده على الثلاثة فيكون أربعة ٦ ، ٤ ، ٣ ، وإذا كان عندك الأوسط والكبير  
 فأردت أن تجد الأصغر نظرت إلى فضل ما بينهما كم هو من الأوسط بأن تقسم عليه  
 الأوسط مرة أخرى ، فما خرج تنقصه من أوسط فما بقي فهو الأصغر ، وإن كان  
 الأصغر والأوسط معلومين عندك فأردت الأكبر ، قسمت الأوسط على الفضل  
 فما خرج نقصت منه واحدا ثم قسمت عليه فما خرج زدته على الأوسط . ومن  
 خواص هذه المناسبة أن مضروب مجموع الطرفين في الأوسط . مثل ضعف إحدى  
 الحاشيتين في الأخرى ، وأيضا فإن مضروب واسطته في الأكبر مثل ضعف  
 واسطته في الأصغر وضعف مضروب أحد الطرفين في الآخر .

وقد ظن قوم أن هذه النسبة إنما سميت تأليفية ، لأن فضولها ليست في الحدود  
 وحدها ولا في التفاضل وحده بل بعض في ذا وبعض في ذلك ، فكأنه وقع في ذلك تأليف  
 وهذا متكلف ، وقد قالوا ما هو أشد تكلفا من هذا . فأما المناسبات التي بعد هذه  
 فمنها ثلاثة عرفت أولا ، ومنها أربعة عرفت ثانيا ، ومنها مناسبات ليس من عزمنا  
 أن نلغتها إليها . وهذه الأربع تعرف بالثلاثة والخامسة والسادسة ، وتسمى الرابعة المضادة  
 لأنها تضاد التأليفية ، فإنها جعلت بحيث يكون نسبة فضل الأوسط على الأصغر إلى  
 فضل الأعظم على الأوسط ، كنسبة الأعظم إلى الأصغر مثل ٣ ، ٥ ، ستة ، واستخراجها  
 بضرب الفضل بين الطرفين في الأصغر والقسمة على مجموعهما واسقاط ما خرج من  
 الأعظم فهو الأوسط . وخاصيتها أن مضروب الأعظم في الأوسط ضعف مضروب  
 الأصغر في الأوسط ، والمناسبة والواسطة الخامسة أن يكون الأوسط عند الأصغر مثل  
 فضل تفاضل الأصغرين عند تفاضل الأعظمين وأعداد ٢ ، ٤ ، ٥ ، وكأنها تضاد بذلك

( ١ ) وهو الأربعة : ساقطة في ( د ) .

( ١٢ ) مضروب واسطته في الأكبر مثل ضعف واسطته في الأصغر وضعف مضروب أحد الطرفين  
 في الآخر في الجزء الأول في المثال فقط ، والجزء الثاني خاص بطريقين قبل ذلك (المحقق) .

( ١٣ ) الأصغر : الأكبر ( س ) .

( ٢٢ ) الأعظم × الأوسط = ضعف مضروب الأصغر في الأوسط : هذا في المثال فقط (المحقق) .

الهندسية ، وطلب هذه الواسطة أن تزيد الأصغر على الأكبر ، وتقسم ما اجتمع قسمة يكون ضرب أحدهما في الآخر كضرب الباقي من الأعظم بعد طرح الأصغر منه في الأصغر ، وذلك سهل إن عرف النسبة فإن أمكن ذلك ، وإلا فالمسألة مستحيلة ، فما خرج ينقص الأصغر من أكبره وما بقي فهو الواسطة . ومن خاصيتها أن ضرب الأعظم في الأوسط ضعف ضرب الأعظم في الأصغر مزيدا عليه الأوسط ، ومن تلك أن واسطتها في المنسبة الضعفية مجذور دائما جذره الأصغر ، وأن الطرف الأعظم أصغر من مجموع الباقيين بواحد ، والسادسة أن يكون الأعظم عند الأوسط مثل فضل الأصغر عند فضل الأعظمين ، وهي أيضا تضاد بذلك الهندسية ، ومثاله ٦٤١ ، واستخراج الواسطة بأن تنقص الأصغر من الأعظم ويزاد عليه فينظر مبلغ الباقي فيضرب في الأعظم ، ثم ينظر كم يحتاج أن يزداد على الأعظم حتى يكون ضرب تلك الزيادة في جميع المجموع من الأصل والزيادة بين مثل المسطح الذي حفظ لمجموع الزياتين هو الواسطة ، فان أمكن فالمسألة محال ، وأيضاً فانك إذا نقصت وضربت أخذت مربع نصف مجموع الحاشيتين وزدته على المحفوظ وأخذت جذره ونقصت منه المضروب أولاً في نفسه فما بقي تزيده على الأصغر . وقد وجد بها من الخواص أن المناسبة إذا كانت على نسبة المثل والجزء كان الواسطة مجدوراً ، أو إذا أضيف إليها جذرها كان مجموعها الطرف الأعظم والطرف الأصغر أقل منه بجذره ، وأما الأربعة التي عرفت أخيراً فأولها وهي السابعة أن تكون نسبة تفاضل بين الطرفين إلى تفاضل بين الأصغر كنسبة الأعظم عند الأصغر ، مثاله ٩٨٦ ، واستخراج واسطتها بضرب الأصغر في الفضل بينه وبين الأعظم وقسمة المجموع على الأعظم وزيادة ما خرج على الأصغر ، فما بلغ فهو الواسطة ، والثامنة أن تكون نسبة الأعظم إلى الأصغر كنسبة تفاضل الطرفين إلى تفاضل الأعظمين ، مثاله ستة سبعة تسعة وهي عكس السابعة ، واستخراج واسطتها عكس استخراج تلك الواسطة ، وذلك بضربك الأصغر في الفضل بين الطرفين وبقسمة الخارج على الأعظم فما خرج تنقصه من الأعظم ، فما بقي فهو الواسطة ، والتاسعة أن يكون نسبة تفاضل الطرفين إلى تفاضل الأصغر كنسبة الواسطة إلى الأصغر مثل ٧٦٤ ، واستخراج واسطتها بأن ينقص الأصغر من الأكبر ويقسم الباقي قسمة تكون نسبة أحد القسمين إلى الآخر كنسبة الآخر إلى الأصغر ان أمكن ، فتسقط القسم الأول منهما من الأعظم ، فما بقي

(٦) الضعيفة : الضعيفة .

(٩) تنقص : تخرج (سا) - ٦٤١ : ٦٥٤ (ب) .

(١٨) ٩٨٦ : ٧٦٤ أو ٩٨٣ (سا)

فهو الأوسط ، ولك أن تجمع مضروب الفضل في الأصغر إلى مربع نصف الأصغر وتأخذ جذره فزيد على نصف الأصغر ، وهذه المناسبة على نسبة المثل والجزء كان الأصغر مربعا أبدا . والمناسبة والواسطة العاشرة أن تكون نسبة تفاضل الطرفين إلى تفاضل الأعظمين مثل نسبة الواسطة عند الأصغر ومثاله ٢ ٣ ٥ ، واستخراج واسطته أن تأخذ فضل ما بين الطرفين مضروبا في الصغرى منقوصا من مربع نصف الكبرى فتأخذ جذر ذلك وزدته على نصف الصغرى فهذه هي الوسايط العشرة . والعديد منها لا يجتمع في طرفين مع الهندسية أبدا ، ولا مع السابعة والثامنة ، ولا مع التاليفية إلا أن يكون الأعظم ضعف الأصغر مثل الستة والثلاثة فتوجد بينهما الواسطتان معا ، ولا مع الرابعة إلا أن يكون الأعظم أيضا ضعف الأصغر ، والهندسية لا توجد مع التاليفية ولا مع الرابعة ولا مع السابعة ولا مع الثامنة ولا مع التاسعة ، إذا فرض لنا الثمانون والعشرون حدين كان ١٠ الخمسون بينهما واسطة عديدة ، والأربعون واسطة هندسية ، واثنان وثلاثون واسطة تاليفية ، والثمانية والستون واسطة رابعة ، والخمسة والثلاثون واسطة سابعة ، والخمسة والستون واسطة ثامنة ، وقد خرجت الخامسة والسادسة والتاسعة والعاشرة ، فلنضع أول حدود المناسبة الخامسة وهي ٢ ٤ ٥ ، فاذا نقص من الأصغر واحد وزيد على الأعظم صار ١ ٤ ٦ وهي المناسبة السادسة ، وإذا زيد على كل حد اثنين حتى صار ٣ ٤ ٧ خرجت ١٦ المناسبة التاسعة ، وإذا نقص من المناسبة الخامسة واحد حتى صار ٢ ٣ ٥ خرجت المناسبة العاشرة .

فهذا ما نقوله في علم الأرثماطيقى ، وقد تركنا أحوالا اعتبرنا ذكرها في هذا الموضع خارجة عن قانون الصناعة ، وقد بقي من علم الحساب ما يغني في الاستعمال والاستخراج ، وهو هو في العمل مثل الجبر والمقابلة والجمع والتفريق الهندى وما يجرى مجراها ، والأولى في أمثال ذلك أن تذكر في الفروع فلنقتصرها هنا على المبلغ المذكور ولنعدده إلى علم الموسيقى .

تمت المقالة الرابعة من الأرثماطيقى وتم الكتاب بحمد الله وحسن توفيقه .

(٥) نصف الصغرى : صوابه نصف الكبرى (المحقق) .

(١١) واثنان وثلاثون . ثلاثون ساقطة في (سا) ، (د) .

(١٦) المناسبة الخامسة : الخامسة ساقطة في (سا) ، (د) .

